THE UNIVERSITY

OF ILLINOIS

LIBRARY

APR 11 1956

505
SN
v.12
cop. 2

BIOLOGY

ACES LIBRARY

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

S .90

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE

NEUCHATEL

1879 à 1882.

Tome douzième.

NEUCHATEL

IMPRIMERIE DE H. WOLFRATH ET METZNER.

1880

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

505
SN
v.12
cop.2
ACES LIBRARY
1 No '15 M. J. B.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE NEUCHATEL

Séance du 13 novembre 1879.

Présidence de M. Louis Coulon.

Conformément à l'ordre du jour, la Société procède à la nomination de son bureau. Sur la proposition de M. Hirsch, M. *L. Coulon* est réélu président à l'unanimité et par acclamation, M. *Desor* est confirmé comme vice-président, et M. le Dr *de Pury* comme caissier. MM. *Nicolas* Dr et *de Tribolet* sont de nouveau élus secrétaires. En outre, M. *F. Tripet* est nommé secrétaire-rédacteur du Bulletin.

MM. *Ladame* et *de Rougemont* ne voient pas la nécessité de confirmer dans ses fonctions l'ancien Comité de rédaction et proposent que ce soit le bureau qui remplisse les attributions de ce Comité.

Après discussion, cette motion est adoptée et on décide de nommer un quatrième secrétaire pour représenter les scien-

321390

ces exactes, physiques et chimiques. Celui-ci est élu en la personne de M. le prof. *Billeter*.

MM. *H.-L. Otz* et *Cornaz* présentent comme candidat M. le Dr *Alfred Otz*, interne à l'hôpital Pourtalès; MM. *Hipp* et *Hirsch*, M. *Carl Russ-Suchard*, à Neuchâtel.

M. le président regrette que le Bulletin n'ait pas encore paru, ce retard ayant été causé par l'impression d'une planche. M. *Tripet* annonce qu'il sera distribué aux membres dans la prochaine séance.

M. *Hirsch* fait la proposition de nommer membre correspondant M. Sire, instituteur, actuellement à Neuchâtel, en témoignage de satisfaction pour les services qu'il a rendus pendant quinze ans comme desservant de la station météorologique de Chaumont. M. Hirsch croit que M. Sire a été convenablement remplacé par M. Léon Chevallier, instituteur, et il espère que la Société continuera à accorder un subside de 100 francs en faveur de cette importante station météorologique, qui, sans son concours, serait probablement menacée d'abandon. La Société accorde le titre de membre correspondant à M. Sire.

M. le Dr *Guillaume* dépose sur le bureau les Comptes-rendus de l'Académie de médecine de Rio-de-Janeiro, de la part du secrétaire de cette association, M. le Dr Filho, et demande pour lui le titre de membre correspondant. Sa proposition est adoptée.

M. *Coulon* relate un curieux effet de la foudre, qu'il a observé le 19 septembre, à 2 heures de l'après-midi, à Chaumont. Le fluide électrique est tombé sur un sapin blanc de 4 décimètres de diamètre, haut de 30 mètres, et l'a fendu du haut en bas en deux moitiés égales qui sont retombées sur les arbres voisins.

M. *Hirsch* donne quelques renseignements sur le développement et les travaux du *Bureau international des poids et mesures*, à Breteuil (près Paris), qui est terminé depuis cette année, et est entré en pleine activité. Muni des instruments les plus parfaits, fournis par les premiers mécaniciens spécialistes de tous les pays et installés avec des soins extraordinaires, les habiles savants qui s'en servent ont réussi à réaliser des progrès remarquables dans l'art des mesures de précision.

Pour donner la preuve de précision, inconnue jusqu'à présent, à laquelle on parvient dans les comparaisons et les pesées au Bureau international des poids et mesures, M. Hirsch cite les exemples suivants : Le Bureau possède deux mètres types rectangulaires en platine iridié, entre lesquels une première série de comparaisons avait donné l'équation

$$\text{II-I} = + 4^{\mu},80 \pm 0^{\mu},03.$$

Après avoir exposé l'étalon II à des variations de température, comprises entre —2° et + 40°, pendant que l'étalon I était maintenu à une température presque constante, voisine de + 15°, on a trouvé par une nouvelle série de comparaisons l'équation

$$\text{II-I} = + 4^{\mu},83 \pm 0^{\mu},03.$$

Quant aux kilogrammes en platine iridié, dont le Bureau possède un exemplaire spécimen en forme de sphère tronquée (désigné par S) et un autre en forme de cylindre (désigné par C), une première série de pesées exécutées au moyen de la balance Rupprecht, avait donné

$$\text{S - C} = + 0^{mg},1444 \pm 0^{mg},0022.$$

On a déterminé ensuite le poids spécifique de S, et on l'a lavé à l'eau, à l'alcool et à la benzine. Après ces lavages, une seconde série de pesées a donné

$$S - C = + 0^{mg},1474 \pm 0^{mg},0053.$$

Le kilogramme S ayant été transporté à Londres, pour y être comparé au kilogramme Miller, on a trouvé, au retour, l'équation

$$S - C = + 0^{mg},1497 \pm 0^{mg},0044.$$

On remarquera que tous ces chiffres s'accordent largement dans les limites de leurs erreurs probables, si faibles qu'elles soient.

M. Hirsch explique également en quelques mots les moyens par lesquels on a réussi au Bureau international, grâce aux efforts intelligents et désintéressés de MM. R. Pictet et Ce, de Genève, à produire et à maintenir constantes des températures variant à volonté entre 0° et 30°. Le brillant succès avec lequel notre célèbre compatriote de Genève a réussi à résoudre ce difficile problème, de chauffer ou de refroidir en toute saison de vastes salles à une température voulue, qui s'y maintient constante, à une fraction de degré près, pendant des jours entiers et qui ne varie d'une partie de la salle à l'autre que de quelques dixièmes de degré, a été mis en lumière à l'occasion d'une visite que le Bureau a reçue dernièrement de plusieurs membres du corps diplomatique et de hauts fonctionnaires, et pendant laquelle l'une des salles a pu être refroidie en très peu de temps à 0°, et la salle attenante portée à la température de 30° environ. Ces effets remarquables sont obtenus par le

rayonnement à travers des parois métalliques en zinc ondulé, dont les murs des salles sont revêtus et derrière lesquelles on fait couler de l'eau à la température voulue, au moyen d'un système de pompes activé par une machine à vapeur; le refroidissement de l'eau a lieu d'après le système bien connu de M. R. Pictet, au moyen de l'acide sulfureux anhydre. L'installation et la mise en œuvre de tous ces appareils sont en effet assez coûteuses; mais le résultat est parfait, et la solution du problème n'intéresse pas seulement les sciences exactes, mais elle sera utile aussi à bien des industries et à de nombreux établissements, tels que hôpitaux, etc. Ainsi, par exemple, M. Hirsch vient d'apprendre que le conseil municipal de Paris, après avoir visité l'installation de Breteuil, veut l'introduire dans la morgue.

Enfin M. Hirsch communique à la Société le tableau des signes d'abréviation pour les mesures métriques, qui a été adopté sur la proposition de la Suisse, par le Comité international des poids et mesures dans sa dernière session. Le Comité a décidé de l'adopter pour ses propres publications et d'en recommander l'usage aux gouvernements de tous les pays où le système métrique est en vigueur, de sorte que désormais, non seulement les poids et mesures eux-mêmes, mais aussi leurs signes seront identiques dans tous les pays. Voici le tableau :

SYSTÈME DE SIGNES D'ABRÉVIATION POUR LES MESURES MÉTRIQUES

adopté par le Comité international des poids et mesures.

A) MESURES de LONGUEUR	B) MESURES de SURFACE	C) MESURES de VOLUME	D) MESURES de CAPACITÉ	E) POIDS
Kilomètre = km	Kilomètre carré = km^2	Mètre cube = m^3	Hectolitre = hl	Tonne = t
Mètre = m	Hectare = ha	Stére = s	Décalitre = dal	Quintal métrique = q
Décimètre = dm	Are = a	Décimètre cube = dm^3	Litre = l	Kilogramme = kg
Centimètre = cm	Mètre carré = m^2	Centimètre cube = cm^3	Décilitre = dl	Gramme = g
Millimètre = mm	Décimètre carré = dm^2	Millimètre cube = mm^3	Centilitre = cl	Décigramme = dg
Micron = μ	Centimètre carré = cm^2			Centigramme = cg
	Millimètre carré = mm^2			Milligramme = mg

Séance du 27 novembre 1879.

Présidence de M. Louis Coulon.

MM. *Alfred Otz*, Dr, et *C. Russ-Suchard* sont admis à l'unanimité.

MM. *Machon* et *Hirsch* présentent comme candidats MM. *A. Jeanneret-Barbèy*, négociant, et *Jämes Chapuis*, banquier en ville. MM. *de Tribolet* et *Nicolas* présentent MM. *Robert de Coulon*, à la Fabrique de Cortaillod, et *Georges de Coulon*, à Neuchâtel.

M. le *Président* annonce que M. le pasteur *Lardy* a retiré sa démission.

Il est fait lecture d'une lettre de la Société d'Emulation du Doubs, invitant notre Société à se faire représenter à sa séance publique qui aura lieu le 18 décembre prochain.

M. *Hipp* présente un gyroscope mis en mouvement par l'électricité. M. le Prof. Weber résume auparavant les lois de physique qui régissent cet instrument, accompagnant sa démonstration de nombreuses expériences.

M. le Prof. *Billeter* donne le résumé d'un travail de M. V. Meyer sur les conséquences tirées de la densité des vapeurs du chlore à haute température. M. V. Meyer a publié récemment une méthode pour la détermination des densités de vapeur, basée sur le principe qui consiste à mesurer le volume d'air déplacé par la vapeur qu'il s'agit d'examiner.

Cette méthode, remarquable par sa simplicité, permet d'opérer aux températures les plus élevées qu'on puisse atteindre dans un fourneau de laboratoire de chimie.

En évaluant au moyen de ce procédé la densité du chlore, M. Meyer a constaté que depuis 1200° jusqu'à 1570° (la plus haute température à laquelle Meyer ait opéré), cette

densité était égale aux deux tiers de celle qu'exige la théorie et que le chlore possède au-dessous de 800°.

En se fondant sur l'hypothèse d'Avogadro, il faut en conclure que le poids moléculaire est de même, à cette température, égale aux deux tiers de celle du chlore à froid, ou bien que la quantité de cette matière qui, à une basse température, représente deux molécules, en fournit trois au-dessus de 1200°, c'est-à-dire que depuis 1200° le chlore est *dissocié*.

Reste encore à établir le produit de la dissociation.

M. Meyer a déjà démontré que l'iode, un élément très semblable au chlore, se comporte d'une manière analogue.

M. le Dr *Borel* fait circuler un morceau de cartilage de sept centimètres de long sur cinq d'épaisseur maximum, qu'il a extrait, le 19 novembre dernier, de l'œsophage d'un malade qui lui avait été envoyé à l'hôpital de la Providence.

Tous les efforts faits, au moyen d'instruments spéciaux, pour refouler dans l'estomac ce volumineux corps étranger, restèrent infructueux. Il en fut de même d'un essai de digestion artificielle par la pepsine et l'acide chlorhydrique du corps étranger que le malade affirmait être un morceau de viande. Les symptômes de suffocation, aggravés encore par la présence d'un goître, s'étant déclarés, M. le Dr Borel se décida à intervenir chirurgicalement pour conjurer une asphyxie imminente. Après décollement du lobe gauche du corps thyroïde hypertrophié, il réussit, en comprimant progressivement de bas en haut l'œsophage, à faire remonter dans le pharynx le corps qui se trouvait arrêté à l'entrée du canal œsophagien et à l'extraire par la bouche.

M. le Dr Borel estime que le morceau de cartilage amené au jour par ce procédé, est un ménisque de l'articulation du genou.

L'opéré est en bonne voie de guérison.

Séance du 11 décembre 1879.

Présidence de M. Louis Coulon.

MM. *Jeanneret-Barbey*, *Jämes Chapuis*, *Robert* et *Georges de Coulon*, sont admis à l'unanimité.

MM. *Coulon* et *de Rougemont* présentent comme candidats M. *Ed. Stebler*, professeur à la Chaux-de-Fonds, et M. *F. de Rougemont*, pasteur à Dombresson.

Le secrétaire lit la communication suivante, adressée à la Société par M. *Jaccard*.

« Au commencement de novembre de l'année dernière, une personne habitant les Bassots, à deux kilomètres des Brenets, vint m'apporter quelques morceaux d'une substance noirâtre qu'elle pensait être de l'asphalte, car elle avait extrait ces échantillons d'une fouille faite dans sa propriété. A première vue et à l'odeur de la roche, je reconnus que cette personne était dans l'erreur, mais je pris l'engagement de me rendre sur place afin d'examiner les conditions du gisement. Une première visite ne m'apprit pas grand'chose : la neige recouvrait le sol gelé et nous n'avions pas d'instruments pour creuser plus profondément et extraire des échantillons. Cependant, dès ce moment, j'avais la conviction que nous avions là les restes d'un établissement destiné à fondre ou rassembler la résine des forêts de sapins du voisinage. Huit jours plus tard, nous réussîmes à pénétrer plus profondément dans le sol et à retrouver le terrain non pénétré par la résine, mais altéré par le feu qui, selon toute probabilité, a détruit l'établissement. Sur certains points, nous avons pu recueillir la résine pure, noire, absolument semblable à la poix de cordonnier. Cette substance s'est également retrouvée dans un tuyau de fer

que je fais passer sous vos yeux, ainsi que des échantillons présentant les divers degrés d'imprégnation de la résine.

» Aucun souvenir, aucune tradition ne se rapporte à l'existence de cette industrie dans la localité. En revanche, on sait que deux ou trois établissements, scieries ou moulins, ont existé dans ce petit vallon. Dès lors, on peut vraisemblablement admettre que la fonderie de poix était une annexe de ces établissements et qu'elle a disparu en même temps que ceux-ci.

» Au sujet de cette exploitation de la résine des forêts de pins et de sapins dans nos montagnes, on trouvera quelques indications dans les *Etrennes neuchâteloises* de F.-A.-M. Jeanneret, pour 1862. »

M. *de Rougemont* annonce à la Société qu'il vient d'apprendre que la contribution cantonale à l'établissement zoologique Dohrn, à Naples, a été versée pour l'année courante. M. de Rougemont demande si quelqu'un des membres de la Société ne se déciderait pas à aller faire un séjour à Naples.

M. *Machon* croit que l'on devrait insérer à cette occasion un avis dans les journaux. Comme il a visité lui-même l'établissement de M. Dohrn, il fait ressortir l'importance qu'aurait, même pour un commençant ou pour un amateur, un séjour dans cette station zoologique, qui est peut-être la mieux organisée de toutes celles qui existent.

Sur la proposition de M. *de Rougemont*, vivement appuyée par MM. *Billeter* et *Machon*, la Société vote à M. Fritz Tripet, nommé rédacteur du Bulletin et qui s'est déjà occupé de cette publication durant ces dernières années, une allocation de deux cents francs à partir de 1880. La Société tient à donner par là à M. Tripet un témoignage de reconnaissance pour le zèle et le désintéressement avec lesquels il a vaqué à sa tâche depuis plusieurs années.

M. *de Tribolet* lit la traduction suivante de la circulaire de M. Heim, adressée au nom de la Commission pour

l'étude des tremblements de terre, aux différentes Sociétés de sciences naturelles en Suisse.

Zurich, 10 décembre 1879.

Aux Présidents des Sociétés cantonales de sciences naturelles en Suisse.

Très honorés collègues,

La Commission nommée par la Société helvétique des sciences naturelles pour l'étude des tremblements de terre, vient de faire publier une brochure qui doit exciter l'intérêt pour le phénomène des tremblements de terre et donner des indications relatives à leur observation. Le but que nous poursuivons exige la plus grande diffusion possible de cette publication parmi les naturalistes et les amis de l'histoire naturelle. Nous vous en adressons un exemplaire en allemand, mais elle sera prochainement traduite en français.

Malheureusement, les moyens dont notre Commission dispose, ne nous ont pas permis, comme nous l'aurions désiré, de remettre gratuitement un exemplaire à chacun des membres des Sociétés cantonales. C'est pourquoi nous prenons la liberté de vous demander si votre Société ne se déciderait pas à la remettre à ceux de ses membres qui n'appartiennent ni à la Société helvétique des sciences naturelles, ni au Club alpin. Dans ce cas, nous vous ferions parvenir le nombre d'exemplaires désirés, à raison de quinze centimes l'un (en librairie le prix sera d'environ 1 franc), car nous ne pouvons nous occuper de la vente et de l'envoi de cette publication. La Société helvétique des sciences naturelles et le Club alpin suisse ont supporté en commun les frais d'impression de cette brochure et l'ont adressée à chacun de leurs membres. Le nombre des membres de votre Société, qui ne font partie ni de la Société helvétique, ni du Club alpin, est de quatre-vingt-cinq.

Dans l'espoir que les Sociétés cantonales appuieront nos efforts, qui intéressent certainement tous les amis de la nature, nous attendons votre réponse que vous voudrez bien faire parvenir au soussigné.

Au nom de la Commission pour l'étude
des tremblements de terre,

Le secrétaire,

A. Heim, professeur.

Sur la proposition de M. *de Tribolet*, la Société vote l'achat des quatre-vingt-cinq exemplaires de la brochure de M. Heim, destinés à être adressés à ceux de ses membres qui ne font partie ni de la Société helvétique, ni du Club alpin.

Le même met sous les yeux de la Société un exemplaire du questionnaire rédigé par la Commission pour l'étude des tremblements de terre.

M. *de Tribolet* montre à la Société un magnifique échantillon de sel marin, dont un de nos concitoyens, M. le Dr A. Guébhard, a fait obligeamment don au musée. Cet échantillon, qui provient des salins d'Aigues-Mortes, est remarquable par les dimensions de ses cristaux cubiques, qui ont jusqu'à trois et même quatre centimètres de longueur d'arête.

M. *de Rougemont* présente quelques échantillons des fameux marbres de Saillon, en Valais, exploités seulement depuis quelques années, mais qui ont déjà acquis une certaine renommée et sont actuellement utilisés à Lausanne pour la construction du palais du tribunal fédéral.

Ces marbres, blanc et cipolin, qui se rapprochent des marbres antiques, diffèrent de ceux de Carrare par leur structure compacte, non saccharoïde. Leur grande dureté et leur intime cohésion permettent de les débiter en gros

blocs monolithes, qui ont jusqu'à trois ou quatre mètres de long sur un de large.

Malheureusement, l'entreprise de l'exploitation de ces marbres, qui était mal conduite, a fait faillite ; mais on espère qu'elle sera bientôt reprise et que l'utilité des matériaux extraits sera plus généralement reconnue.

M. *Ladame* demande si la Société ne pourrait pas faire de nouvelles démarches auprès du Conseil municipal pour le rétablissement définitif du limnimètre, qui serait urgent à ce moment pour indiquer la transition qui va s'établir entre le régime ancien et le régime nouveau des eaux du lac. Notre époque étant peut-être la plus intéressante du siècle pour l'étude du régime de nos lacs, il serait regrettable que l'on n'eût aucun document à ce sujet. M. Ladame désirerait que la municipalité fît l'acquisition d'un instrument moins rustique et plus convenable que l'actuel, et propose l'établissement d'un limnimètre enregistreur comme celui qui existe à Bâle.

Une longue discussion, à laquelle prennent part MM. *Redard*, *Hipp*, *Machon*, *de Rougemont*, *Ritter* et *Convert*, s'engage sur cette question remise de nouveau à l'ordre du jour par M. Ladame. Elle se termine par une proposition de ce dernier qui veut bien se charger d'écrire une lettre sur ce sujet à la Commission du limnimètre, laquelle après ratification, sera adressée au Conseil municipal au nom de la Société.

Séance du 8 janvier 1880.

Présidence de M. Louis Coulon.

MM. *Ed. Stebler* et *F. de Rougemont* sont admis à l'unanimité.

M. *Hirsch* exprime ses regrets de n'avoir pu assister à la dernière séance, où il a été question du limnimètre. Il ajoute que la Commission du limnimètre, nommée par la Société il y a

quelques années, a trouvé qu'on ne pouvait construire un nouvel intrument avant l'établissement définitif des nouveaux quais, mais qu'en attendant, on remédierait à cet inconvénient, en installant dans le port une échelle limnimétrique provisoire. Cette installation, qui a eu lieu, laisse peut-être à désirer, mais il est facile d'y apporter des améliorations.

M. *Weber* demande qu'il soit procédé à une nouvelle détermination du zéro de cette échelle, qui a sans doute changé de place par l'effet de la glace qui a recouvert le port.

M. *Hirsch* se chargera de faire dans ce but les démarches nécessaires auprès de M. l'ingénieur municipal.

M. *Favre* lit la lettre suivante sur la mer Saharienne, adressée par M. Desor à M. Tournouer.

LETTRE DE M. ED. DESOR A M. TOURNOUER

SUR LA MER SAHARIENNE.

La lettre suivante est une réponse à une note de M. Tournouer, le savant conchyliologiste de Paris, concernant la géologie du Sahara. On se rappelle que M. Desor et ses compagnons de voyage, MM. Martins et Escher de la Linth, avaient rapporté de leur excursion aux oasis du Souf, des coquilles marines qu'ils avaient recueillies au milieu du désert (dans des couches de sable à stratification torrentielle) et qu'ils envisageaient comme une preuve que la mer avait dû stationner en ces lieux. D'autres géologues, au contraire, étaient d'avis que la mer quaternaire n'avait jamais occupé le Sahara, et que par conséquent les chotts ou lacs salés du pied de l'Aurès ne pouvaient pas être le résidu de cette mer. Comme les coquilles marines rapportées par MM. Desor, Escher et Martins semblaient de nature à trancher la question,

elles furent adressées à M. Tournouer, à Paris, par la direction du Musée de Zurich, pour être soumises à un examen critique. On verra par les pages qui suivent que M. Tournouer n'en conteste pas le caractère marin. En revanche, il insiste sur le fait qu'elles ne sont pas toutes marines au même degré, et que l'une d'elles en particulier (le *Cardium edule*), qui est la plus commune, se trouve associée ailleurs à des coquilles d'eau saumâtre, spécialement dans les lagunes. Quant aux autres espèces, telles que le *Balanus miser* et le *Nassa gibbosula*, qui sont purement marines, M. Tournouer pense qu'elles peuvent avoir été apportées par des courants ou par la main de l'homme. C'est à la réfutation de cette opinion qu'est consacrée la lettre suivante.

Monsieur et très honoré collègue,

Depuis votre dernière lettre, vous m'avez adressé votre remarquable étude sur les coquilles marines de la région des chotts algériens. Il est inutile de vous dire que je l'ai lue avec le plus grand empressement et le plus vif intérêt, comme venant d'un maître en conchyliologie.

Bien que le résultat général auquel vous arrivez sur la question de la mer saharienne, diffère profondément de ceux que j'ai obtenus moi-même et que je persiste à considérer comme concluants, je ne vous en suis pas moins reconnaissant d'avoir porté devant l'Association française le résultat de vos études qui, non-seulement jettent un jour nouveau sur plusieurs points du problème, mais qui ont encore le très grand avantage de réunir dans un aperçu général

tous les faits importants qui rentrent dans cette grande question.

Il est un premier point sur lequel je suis entièrement d'accord avec vous : c'est la convenance qu'il y a de dégager tout ce qui se rapporte à l'habitat du *Cardium edule*, de celui des autres espèces de coquilles marines qui se trouvent dans le désert. D'après l'exposé que vous venez de faire de la distribution de cette coquille, il est évident que si l'on n'avait à citer que ce mollusque pour établir la présence d'une ancienne et vaste mer saharienne, la thèse que j'ai soutenue ne reposerait pas sur une base très solide, puisqu'il paraît bien démontré, par les recherches de M. Thomas, que cette coquille se trouve associée à des espèces qui ne supporteraient pas l'eau salée, tandis qu'au contraire, l'opinion qui ne voit dans les couches qui renferment ce mélange, que des dépôts lagunaires, serait bien près de gagner sa cause. Aussi n'ai-je pas attendu jusqu'à aujourd'hui pour faire mes réserves à cet égard, comme vous le verrez par un chapitre de mon petit volume, intitulé : *Mélanges scientifiques* (p. 131).

Si vous prenez la peine de parcourir ce chapitre, vous remarquerez que j'ai admis qu'il a dû se produire durant l'immersion du Sahara des temps d'arrêt pendant lesquels une partie du Sahara aurait été occupée par des lagunes. Or, il se peut fort bien que le *Cardium edule* ait vécu dans ces lagunes avec des coquilles d'eau douce et saumâtre. Mais de ce qu'on trouve dans l'oasis de Sedrata le *Cardium edule* associé à des Mélanies et à des Sotamides, doit-on nécessairement en inférer que sa présence indique toujours un dépôt saumâtre? J'en conclus, au contraire,

que nous avons affaire ici à une coquille cosmopolite, si je puis employer ce terme, et par cela même peu qualifiée pour servir de guide dans la détermination des eaux d'où elle provient. Aussi bien, les naturalistes qui s'occupent de la faune méditerranéenne, savent-ils que, pour être commune dans les lagunes, elle n'est pas pour cela très rare en pleine mer et dans les baies du littoral, entre autres dans celle de Villefranche. On la trouve aussi en abondance dans la baie d'Aigues-Mortes, où l'eau est suffisamment salée. Vous avez d'ailleurs démontré qu'il existe plusieurs types de *Cardium edule*, dont quelques-uns sont parfaitement marins.

J'admets donc votre explication pour ce qui concerne les dépôts de l'oasis de Sedrata, puisque cette coquille y est associée à d'autres espèces d'un caractère moins protéique. Mais, par la même raison, il me semble qu'il y a lieu d'appliquer les mêmes règles dans le cas inverse, par exemple lorsque le Cardium est associé à des coquilles dont le caractère marin n'est pas discutable. Vous reconnaissez vous-même que le *Nassa gibbosula* et le *Balanus miser* sont des espèces marines, et que les couches qui les renferment, à moins d'avoir été remaniées, doivent avoir été déposées au fond d'un bassin d'eau salée.

La question ici n'est donc plus une question paléontologique, mais une question stratigraphique. En effet, pour établir que les dépôts dans lesquels ont été recueillies les coquilles du puits de Buchana ne sont pas marins, vous êtes obligé de recourir au mode de sédimentation de ces mêmes dépôts, qui présentent cette disposition particulière qu'on désigne sous le nom de *stratification torrentielle*. Vous avez observé

une disposition semblable dans le diluvium de la Bresse et dans les alluvions de la Seine, et vous en concluez que tous les dépôts présentant cette structure doivent être le produit d'eaux courantes, par conséquent d'eau douce, comme le diluvium. C'est là une grosse conséquence qui mérite que je m'y arrête un instant.

Il est vrai que rien n'est plus commun que de rencontrer dans les dépôts diluviens des couches de sable inclinées sous des angles divers. On les retrouve à peu près dans tous les dépôts glaciaires remaniés et notamment dans ceux que l'on désigne, aux environs de Genève, sous le nom d'alluvion ancienne. On peut en citer aussi des exemples nombreux dans le Lœss de la vallée du Rhin, dans les terrasses de l'Aar, et sur beaucoup d'autres points où l'action des grands courants est évidente, sans compter qu'il s'en forme tous les jours sous l'action des torrents qui débouchent des glaciers chargés de sable et de gravier. Est-ce à dire pour cela que tous les dépôts qui présentent cette structure soient nécessairement fluviatiles? Je ne le pense pas et voici mes raisons :

Cette structure dite *torrentielle* se retrouve dans une foule de dépôts marins sur plusieurs points de l'Amérique du Nord, spécialement sur les bords du St-Laurent et de ses affluents (entre autres au lac Champlain). Je crois me rappeler aussi l'avoir constatée sur les bords de l'Hudson, aux environs de New-York, où les dépôts glaciaires sont riches en fossiles marins. J'ajoute que rien n'est plus fréquent que cette structure sur les plages marines récentes, et qu'il s'en forme tous les jours, sous l'action du flux et du re-

flux, spécialement dans les estuaires où l'eau est peu profonde.

Il est vrai qu'il existe ailleurs des coquilles marines remaniées, ainsi dans le diluvium des environs de Lyon, que M. Falsan désigne sous le nom d'*alluvion ancienne* et où l'on trouve en abondance le *Nassa Michodi*. Mais vous savez mieux que personne que cette coquille provient du terrain miocène.

Il n'en est pas de même des coquilles du puits de Buchana. Celles-ci appartiennent à des espèces *récentes*, qui, ainsi que vous l'avez reconnu vous-même, vivent encore aujourd'hui dans la Méditerranée, spécialement le *Nassa gibbosula*, qui a même conservé des traces de sa couleur. Cette coquille ne peut donc pas avoir été arrachée à des dépôts préexistants.

Sans insister sur ce qu'il y a d'invraisemblable dans la supposition qu'un courant d'eau douce n'ait transporté que des coquilles marines, sans aucun mélange de coquilles fluviatiles, admettons un instant que les choses se soient passées comme vous le supposez, et que les coquilles de Buchana aient été transportées par des courants ; cela ne supposerait-il pas forcément l'existence, en amont, d'un bassin marin plus élevé, d'une mer intérieure, d'une sorte de lac Aral, qui se serait déversé dans le Sahara. Or rien, jusqu'ici, n'autorise une pareille supposition.

Je me suis demandé si peut-être vous ne vous étiez pas laissé influencer par le nom très impropre de dépôt *torrentiel* que l'on donne en français à cette disposition des couches croisées et discordantes. Les noms par lesquels on les désigne dans d'autres langues (en allemand *Ueberguss-Schichtung*, qui signifie stratification renversée, et en anglais *Cross-stratifica-*

tion, c'est-à-dire stratification croisée) n'implique en aucune façon l'idée d'une action torrentielle.

Selon moi, il n'y a donc aucune analogie à établir entre les coquilles remaniées des alluvions de la Bresse ou du diluvium de Paris, qui sont des coquilles d'une époque antérieure (miocène ou pliocène), et celles de Buchana, qui sont de l'époque actuelle. Vous avez d'ailleurs trouvé vous-même que la présence de ces coquilles dans le Souf est un fait embarrassant, surtout en ce qui concerne le *Nassa gibbosula.* Vous êtes ainsi amené à vous demander si sa présence ne pourrait peut-être pas s'expliquer par le fait de l'homme préhistorique.

Je pourrais au besoin m'associer à cette interprétation, s'il s'agissait de coquilles trouvées à *la surface* du sol, comme dans l'ancienne oasis de Sedrata, au sud d'Ouargla, où les coquilles marines se trouvent mêlées à des espèces étrangères, telles que le *Cypraea moneta* qui atteste la présence d'un ancien commerce. Rien de tout cela ne s'observe à Buchana. Là, il n'est pas question d'anciennes habitations ; les coquilles marines appartiennent exclusivement à des espèces vivant actuellement dans la Méditerranée. Nous les avons recueillies non pas dans des dépôts d'alluvion, mais sur les flancs d'anciennes érosions, au milieu même des *gours*, qui sont restés debout entre les lits des anciens courants, comme les témoins de l'ancien fond de mer, ce qui prouve non-seulement qu'elles sont en place, mais encore qu'elles datent d'une époque *antérieure* aux érosions occasionnées par les grands courants. Ceux-ci se rattachent pour moi à l'émergence qui a donné au Sahara son relief actuel, n'ayant laissé subsister de l'ancienne mer que la cuvette des chotts actuels.

Par conséquent, si les coquilles de Buchana sont en place, il faut de toute nécessité que la mer ait séjourné en ce lieu, et cette mer ne peut être aussi qu'une mer quaternaire, semblable à celle qui recouvrait le nord de l'Allemagne et le nord de la Sibérie.

Nice, le 6 décembre 1879.

M. *Tripet* remercie la Société de l'allocation qu'elle lui a accordée pour la rédaction du Bulletin.

M. *Hirsch* lit une communication sur la température du mois de décembre 1879 (Voir séance du 5 février 1880.)

M. *Favre* demande s'il n'y aurait pas quelque utilité à consigner dans le Bulletin les faits qui se sont passés ces derniers temps dans notre ville, lors des grands froids, tels que le gel des conduites d'eau et de gaz, des hydrantes, des tuyaux de descente, etc. Ces faits serviraient à corroborer les données indiquées dans le travail de M. Hirsch.

MM. le Dr *Guillaume* et *Russ-Suchard* mentionnent à cette occasion quelques faits survenus tant chez nous qu'en Allemagne et qui démontrent aussi bien l'intensité que la persistance du froid pendant le mois de décembre.

M. *le Président* annonce la mort de M. Ch.-H. Godet, ancien membre de la Société, ainsi que celle de M. Favarger-Bourgeois, l'un de nos membres honoraires, qui a fait à plusieurs reprises d'importants envois à notre Musée.

M. *Favre* propose que le Bulletin publie des notices biographiques sur ces deux membres dont nous regrettons la perte.

Séance du 22 janvier 1880.

Présidence de M. L. Coulon.

MM. *Machon* et *Nicolas* présentent comme candidat M. *Ch.-F. Petitpierre*, banquier, à Neuchâtel.

M. *le président* lit une lettre de M. Ladame, ingénieur cantonal, en réponse aux paroles émises par M. Hirsch dans la dernière séance et dans laquelle il nie avoir fait placer à l'angle sud-est du port le limnimètre dont il s'est plaint précédemment. M. Ladame déclare que l'assertion de M. Hirsch est complètement erronée. Le limnimètre officiel n'a été transporté à l'endroit actuel qu'au dernier moment, alors qu'on a été sûr du prochain abaissement du niveau du lac, c'est-à-dire environ 4 ans après que M. Ladame eut quitté la direction des travaux publics de la ville.

M. *Godet* fait la communication suivante sur la faune conchyliologique de l'île d'Eubée.

MOLLUSQUES NOUVEAUX

DE L'ILE D'EUBÉE ET DES ILES GRECQUES.

En 1872, je reçus de Mlle Joséphine Thiesse, domiciliée à Chalcis en Eubée, un premier envoi de mollusques terrestres qu'elle avait récoltés aux environs de cette ville. Dès lors, les envois se sont succédé et se sont étendus à toute la Grèce. Il s'y est trouvé un bon nombre d'objets intéressants, parce qu'ils complètent la série des formes observées d'Occident

jusqu'en Orient. Il est en effet très curieux d'observer chez les mollusques terrestres la variation d'un même type, dans des contrées voisines et sous diverses influences, à tel point qu'il est souvent presque impossible de fixer avec quelque certitude la limite de ce qu'on est convenu d'appeler une espèce. Cela va même si loin que, dans plusieurs cas, nous ne ferions aucune difficulté d'admettre que toutes ces formes dérivent d'un type unique. Mais où chercher ce type? Où se trouve le centre de l'espèce, ou si l'on veut, la forme fondamentale? C'est ce que, dans la plupart des cas, on ne peut dire encore.

Ici se fait sentir d'une manière fâcheuse le manque de matériaux suffisants; toute lacune comblée sera donc d'un grand intérêt pour la solution de cette question intéressante, et c'est à ce titre que la connaissance de la faune malacologique de l'île d'Eubée, jusqu'ici fort peu connue, ainsi que de celle des îles de l'archipel grec qu'on n'a pas encore explorées, peut mériter une attention particulière. Permettez-moi donc de vous signaler ici deux formes nouvelles, qui viennent d'être décrites dans l'Iconographie de M. Kobelt.

Dans le groupe des *Pomatia*, qui comprend notre gros escargot des vignes, nous trouvons deux formes curieuses dont l'une se rapprocherait, par la coloration foncée de son péristome, de l'*Hélice melanostome*, qui se rencontre dans l'Afrique du nord et au midi de la France, tandis que l'autre rappelle au premier abord l'*Hélice chagrinée*, qui est si commune dans l'Europe méridionale.

La première est l'*Helix Thiesseana* Kob. (Jahrb. Mal. Ges. V. 1878, p. 320). Elle se distingue de l'*H.*

melanostome par sa forme plus globuleuse, son ouverture bien plus arrondie, et une sculpture différente. On ne peut confondre ces deux formes. L'*H. Thiesseana* paraît répandue en Eubée; elle se lie étroitement avec une forme très voisine de la Grèce, l'*H. ambigua* Parr., qui n'est peut-être pas différente. L'aire de dissémination de ces formes est curieuse à observer. Si elles ont un ancêtre commun, c'est certainement par l'Orient que s'est fait le passage et non par l'Occident. On peut en effet suivre le type des *Pomatia* à péristome noir depuis le Maroc, par le nord de l'Afrique, en Egypte (var. *nucula*), en Syrie (*H. cincta*, etc.), en Asie Mineure (*id*), en Turquie et en Grèce (*H. ambigua* et *Thiesseana*), en Italie (*H. cincta*). Il est curieux de constater que l'*H. melanostome* du sud de la France se tient là complètement isolée de celle de l'Afrique nord, à laquelle elle est identique. En effet, si l'Italie a l'*H. cincta*, l'Espagne n'a aucune forme qui puisse se rapporter à ce groupe. On doit donc admettre que l'*H. melanostome*, qui est comestible, a probablement été introduite dans le sud de la France.

La forme eubéenne que Mlle Thiesse a découverte et qui a reçu son nom (*H. Thiesseana*) est donc le membre intermédiaire entre les formes orientales et les formes occidentales.

La seconde espèce est l'*Helix Godetiana* Kob. (Jahrb. Mal. Ges. V. 1878, p. 319). Elle diffère de l'*Helix aspersa* Müll. par une forme plus globuleuse, un nucleus beaucoup plus gros, un péristome relativement plus petit, une autre sculpture. Elle se rattache assez bien à certaines formes orientales (*H. prasinata* etc.). C'est donc aussi un des membres in-

termédiaires de ce groupe. Cependant il faut remarquer qu'elle se rencontre dans les îles grecques en compagnie de l'*Helix aspersa*. Elle s'est trouvée jusqu'ici en gros exemplaires (*forma major*) dans l'île d'Amorgo et dans celle de Naxos, et en exemplaires plus petits (*forma minor*) dans l'île de Santorin.

J'ajoute ici la diagnose de ces deux formes :

Helix Thiesseana. Kob.

Testa exumbilicata, conoideo-globulosa, solidula, plicato-costulata, grisea, indistincte fusco-fasciata, fasciis 5, secunda et tertia confluentibus; spira conoidea, summo parvo, obtusulo; sutura impressa. Anfractus 5 convexi, ultimus magnus, antice descendens; apertura subobliqua, lunato-circularis, peristomate recto, marginibus vix conniventibus, externo vix expansiusculo, columellari nigerrimo, leviter reflexo, callo late expanso nigerrimo cum supero conjuncto, faucibus fuscis, intense nigro-limbatis : Alt. 38, diam. maj. 41, alt. apert. 25 mm.

Hab : Chalcis (Eubœa).

Helix Godetiana. Kob.

Testa exumbilicata, turbinato-globosa, tenuiuscula, rugose striata, striis ad suturas pliciformibus, lineis spiralibus subtilissime decussata et granulata, griseo-lutescens, indistincte castaneo-zonata, interdum unicolor castanea, fasciola tantum lutescente ad suturam et macula ad locum umbilici cincta; spira breviter conoidea, apice permagno, obtuso, lævigato; sutura profunde impressa, crenulata. Anfractus vix 4, convexiusculi, ultimus inflatus, antice descendens, et ad aperturum valde deflexus. Apertura obliqua, lunato-

circularis, ampla, peristomate recto, simplice, marginibus vix conniventibus, externo et basali bene rotundatis, columellari strictiusculo, callo tenui late expanso cum supero juncto, faucibus intense fusco-castaneis.

1. *forma major*. Alt. 37. diam. maj. 43, diam. apert. 24 mm. Hab. Insulæ Amorgo et Naxos.

2. *forma minor*. Alt. 32. diam. maj. 36, diam. apert. 19 mm. Hab. Insula Santorin.

Syn. *H. Godetiana*. Kob. Icon. d. Land und Süsswasser Moll. Band. VII. p. 1. Taf. CLXXIX. f. 1807-1808.

H. latecava. Mous. in sched. — id. Martens. Novit. conchol. vol. V. p. 182. — Tab. 153. fig. 7-8.

MM. *Godet*, *Coulon* et *de Rougemont* communiquent quelques faits curieux relatifs à la longévité de certaines espèces du genre Helix. M. de Rougemont raconte, entre autres, qu'il fut tout étonné il y a quelque temps, de trouver en pleine vie à son retour à Neuchâtel, des escargots qu'il avait recueillis 4 ou 5 mois auparavant à Naples et qu'il avait soigneusement enfermés dans des boîtes sans aucune nourriture.

M. *de Rougemont* lit le travail suivant sur l'Hélicopsyché sperata.

NOTE
SUR L'HELICOPSYCHE SPERATA
(MAC LACHLAN)

Par Ph. de ROUGEMONT, prof. à l'Académie de Neuchâtel.

Depuis la publication de mon travail sur l'*Helicopsyche sperata* Mac Lachlan (¹), j'ai constaté dans le texte deux omissions que je me hâte de réparer. La première est celle du synonyme *Fannii* que je donnai à l'insecte en question dans ma notice insérée dans le compte-rendu de la réunion de la Société helvétique des sciences naturelles, Berne, 1878. J'étais à peine de retour de Naples, lorsque je me rendis à Berne où je fis ma communication sur cette intéressant Trichoptère, sans avoir eu le temps de consulter la littérature. J'ignorais ainsi que M. Mac Lachlan eût déjà baptisé du nom de *sperata* un *unicum* provenant de Naples et qu'il supposait appartenir au genre Hélicopsyché. Jusqu'à présent, les insectes que j'ai rapportés d'Amalfi paraissent être identiques à l'Hélicopsyché sperata. Ainsi le nom *Fannii*, jusqu'à nouvelles preuves, doit être ajouté aux synonymes déjà nombreux de ce Trichoptère.

La seconde omission est dans la note au bas de la page 424 du Bulletin, page 22 de ma brochure. Lisez : « Les différences sexuelles des Trichoptères consistent dans la quantité des articles des palpes maxillaires, au nombre de trois chez les mâles et de cinq

(¹) Bull. de la Soc. des sc. nat. de Neuchâtel, T. XI, 3e cahier, 1879.

chez les femelles *pour les inaequipalpes* et dans les différentes formes des pièces abdominales. »

Quant à la distribution géographique de cet insecte, il y a aussi quelques corrections et suppositions à faire. Il est probable que le genre Hélicopsyché est répandu, non-seulement en Italie et en Corse, mais aussi dans toute l'Espagne, dans le Portugal et en Grèce, quoique jusqu'à présent je ne connaisse en fait d'indication que celle de M. Mac Lachlan concernant un fourreau provenant des environs de Porto (Portugal), et déposé au British Museum.

Nous savons que l'Hélicopsyché habite toute l'Italie, depuis la Sicile jusqu'à la frontière septentrionale (Edolo et lac de Como). Mais au delà de la première chaîne des Alpes, sa présence est problématique. Il n'est pas encore prouvé que l'Hélicopsyché se rencontre dans la Suisse cisalpine, c'est-à-dire sous un climat totalement différent de celui qui règne sur le versant méridional des Alpes. Un fauniste territorial peut enrichir notre faune entomologique de l'espèce *H. sperata,* par le fait de la présence de fourreaux à Lugano (1), mais un fauniste isothermal ne peut faire une chose semblable. Je doute fort que le fourreau de cet insecte ait jamais été trouvé au lac de Genève et à la cascade de Pissevache. Hagen indique le lac de Genève comme localité où se trouveraient des fourreaux d'Hélicopsyché. Il fonde cette assertion sur une lettre de Bremi qui dit, en parlant des fourreaux (2) : « Diese sind aus Corsica; es sind aber auch

(1) Siebold : Ueber Helicopsyche als eine der Schweiz Insectenfauna angehörende Phryganide erkannt. Mitth. d. Schweiz Entom. Gesell. B. IV, n° 10, 1876, p. 246-252.

(2) Stettiner entomologische Zeitung, Jahrgang 25 (1864), p. 122.

ganz gleiche bei Como gefunden worden, und ich weiss nunmehr ganz sicher dass solche auch am Genfersee gefunden worden. » D'après Bremi, nous ne pouvons savoir si ces fourreaux ont été trouvés dans l'eau du lac ou dans une eau courante, sur la rive suisse ou sur le côté savoisien; et quand les entomologistes voudront bien se donner la peine d'indiquer les localités et les décrire avec soin, il sera possible de contrôler leurs observations. Ne pouvant explorer toutes les eaux des bords du Léman, je m'adressai à M. Lunel, lui demandant de me donner si possible des renseignements sur des fourreaux d'Hélicopsyché provenant des environs de Genève. M. Lunel consulta les entomologistes et les conchyliologistes de Genève, mais ces messieurs ignorent la présence de ces fourreaux dans les eaux du bassin du Léman. Avec la réponse de M. Lunel, je reçus une lettre de M. Mac Lachlan qui m'annonçait que M. Eaton avait parcouru la Savoie pendant l'été, pour y découvrir des Hélicopsychés dans les endroits les plus propices et que ses recherches étaient restées infructueuses.

Le 10 août, je me rendis en Valais, afin de vérifier la présence de fourreaux d'Hélicopsyché à la cascade de Pissevache, ne mettant pas en doute que Hagen avait commis une erreur géographique en plaçant la Pissevache en Savoie. Les eaux étaient très abondantes, la cascade était superbe et d'un accès difficile; cependant, malgré l'eau qui se détachait de la chute et qui formait des tourbillons de pluie glacée, j'arrivai au pied même de la cascade, et j'examinai attentivement les gros quartiers de roche et la base de la paroi verticale du haut de laquelle les eaux se préci-

pitent. Au bout de quelques minutes, j'acquis la conviction que les fourreaux d'Hélicopsyché ne se trouvent pas dans cette localité et qu'on ne peut les y rencontrer, vu la température peu élevée de l'eau. En effet, l'eau de la Pissevache provient de neige. Elle ne peut en aucune manière convenir à cet insecte.

De Vernayaz, j'allai à Martigny et j'explorai le pied de la montagne de Fully, qui est connu pour un des points les plus chauds du Valais. Au-delà du pont du Rhône, le climat est tout autre que celui de la plaine. Au pied de la montagne, exposé en plein midi, à l'abri des vents du nord et de l'est, poussent des ceps vigoureux dont les produits forment avec la récolte des châtaignes la seule richesse de Branson et de Fully. Au-dessus de ce premier village, je découvris une petite cascade ou plutôt un peu d'eau qui ruisselait le long d'une paroi de rochers; quant à son origine, je l'ignore. L'atteindre fut l'affaire d'un quart d'heure. Plus je me rapprochais du but et plus la localité me semblait propice à l'objet de mes recherches. Arrivé sur les lieux, j'examinai avec soin la roche ruisselante ou humide, je retournai les pierres submergées de la base du rocher; j'examinai attentivement la mousse et le sable, mais je ne trouvai pas de fourreaux d'Hélicopsyché, et pourtant il eût été difficile de trouver un endroit réunissant autant que celui-ci toutes les conditions essentielles pour l'existence de ces larves. En descendant le coteau, je suivis le cours de l'eau et je vis qu'elle était recueillie pour l'irrigation des châtaigniers qui dominent Branson et pour l'alimentation des fontaines du village. Ces détails semblent superflus, mais ils indiquent que

ce ruisseau ne tarit pas en été; puis il me semble nécessaire de décrire ces petits cours d'eau, lors même qu'ils ne renferment pas les larves que je cherche, afin que plus tard il soit possible de faire une comparaison entre les eaux dépourvues d'Hélicopsychés et celles qui en possèdent.

De Branson, je longeai la base de la montagne jusqu'à Fully. Il existe au-dessus de ce village une magnifique forêt de châtaigniers, dans laquelle les cigales *(Cicada orni)* faisaient un charivari vraiment méridional. Du sommet de la montagne descend un torrent dont les eaux claires tombent de cascade en cascade. Ici, comme à Branson, je ne trouvai aucune trace d'Hélicopsyché. Curieux de connaître la source de ce cours d'eau, je gravis la montagne en suivant un bon sentier et j'arrivai au sommet sur un grand pâturage encaissé entre la Dent de Fully à l'est, le bord relevé de rochers à l'ouest, et la Dent de Morcles au nord. Le caractère le plus saillant de ce pâturage consiste dans la présence de deux lacs. Sur le côté sud du premier sont rangés un grand nombre de chalets, d'écuries et autres constructions qui, de loin, pourraient faire croire à l'existence d'un village. Dans ses eaux peu profondes et par conséquent tièdes à cette époque de l'année, je trouvai de nombreuses larves de Trichoptères, qui habitent de grands fourreaux pierreux. A environ deux kilomètres de là et à un niveau supérieur de 8 à 10 mètres, se trouve le second lac dont les eaux sont froides et profondes. Ce lac est barré, le trop plein coule dans deux canaux qui divergent à droite et à gauche, suivent dans la direction du sud la ligne de niveau et, se rencontrant au bord de la montagne, laissent leurs eaux se précipiter sur

Fully. En-dessous du barrage du lac voltigeaient des milliers de *Chilopotamus montanis* Donov. Le mauvais temps survint après quelques jours d'exploration et m'obligea, pour cette année, à renoncer au projet que j'avais de constater l'absence ou la présence de l'Hélicopsyché entre Martigny et Sion.

Définir exactement les limites de la distribution géographique de cet insecte [1] n'est point chose facile. Ne pouvant consacrer à ces recherches qu'une minime partie de l'été, je profite de la publication de ces lignes pour m'adresser à MM. les entomologistes suisses, les priant de bien vouloir porter leur attention sur ces petits fourreaux héliciformes et indiquer dans leur Bulletin cantonal des sciences naturelles ou dans les journaux entomologiques les localités, ruisseaux, rochers humides qu'ils ont eu l'occasion d'explorer. Au moyen de ces données, le résultat cherché sera plus vite obtenu.

M. Fritz Müller, à Blumenau, Ste-Catherine (Brésil), ayant lu dans le *Zoologischer Anzeiger* de M. le prof. Carus, le court article que j'envoyai à ce journal pour annoncer la découverte que j'avais faite à Amalfi de l'insecte parfait de l'*Helicopsyche sperata* (Mac Lachlan), entra en correspondance avec moi. M. F. Müller s'occupant tout spécialement des Trichoptères, m'écrivit à plusieurs reprises à ce sujet et m'envoya des insectes parfaits et des fourreaux fort intéressants. Comme ces lettres et ces envois concernent les Hélicopsychés, je ne crois pas commettre une indiscrétion en citant les remarques de M. F. Müller et en parlant des curieux fourreaux qui proviennent de Blumenau.

[1] Je dis *de cet insecte* en attendant que l'on sache si le genre Hélicopsyché renferme une ou plusieurs espèces européennes.

Avant mon départ pour Naples, M. de Siebold me prévint des difficultés qu'il y avait à obtenir l'imago de l'Hélicopsyché. Aussi, me trouvant à Amalfi en présence de fourreaux habités par les larves de cet insecte, j'usai de toutes sortes de précautions pour obtenir l'insecte parfait et j'arrivai au résultat consigné dans ma Note précédente, c'est-à-dire que si les larves périssent promptement quand on cherche à les élever dans un vase plein d'eau, les nymphes habitant les fourreaux operculés périssent également lorsque l'opercule est arraché de la pierre sur laquelle il est fixé au moyen de fils soyeux. M. F. Müller s'étonne de l'importance que j'attribue à l'opercule de notre Hélicopsyché. Il ne comprend pas comment il se pourrait qu'en déchirant les fils soyeux qui lient le fourreau à la pierre, cette opération fût nuisible à la nymphe, car à Blumenau, les Hélicopsychés sont nombreuses, ainsi que beaucoup d'autres Trichoptères à fourreaux operculés, qu'il dit avoir détachés des objets sur lesquels ils étaient fixés et élevés ensuite dans des soucoupes.

D'après M. F. Müller, les Hélicopsychés dont les noms spécifiques ne me sont pas connus, habitent, les unes des ruisseaux qui coulent à l'ombre d'épaisses forêts, les autres des ruisseaux exposés au soleil; quelques-unes enfin ont des mœurs assez semblables à celles de l'*Helicopsyche sperata*.

Voici de quelle manière M. F. Müller obtient les insectes parfaits de ces différentes espèces, larves et nymphes étant récoltées ensemble : « Die sehr einfache Methode, die ich mit Erfolg bei verschiedenen Arten von Helicopsyche und bei vielen anderen Trichopteren anwende, ist folgende : Möglichst bald

nach dem Einsammeln sehe ich die Gehäuse durch, um alle diejenigen zu entfernen deren Deckel verletzt sind, oder deren Bewohner nicht mehr leben; ein einziges todtes Thier kann durch seine Verwesung sehr rasch alle übrigen zum absterben bringen. Man erkennt das Leben der Nymphe sehr leicht an der Bewegung des Wassers im Deckelspalt oder an der hintern Oeffnung des Gehäuses. Dann bringe ich die Gehäuse in flache Gefässe, z. B. Untertassen, und gebe ihnen nur so viel Wasser, dass sie eben bedeckt sind. Jeden Tag untersuche ich die Gehäuse auf's Neue, um die abgestorbenen Nymphen auszuscheiden. Auf diese Weise habe ich selbst Arten gezogen, deren Nymphen wie die Larve von H. sperata an Felswänden festsitzen, längs deren eine dünne Wasserschicht niederfällt, z. B. Grumichella n. g.

Ehe ich die tägliche Entfernung der abgestorbenen Thiere vornahm, habe auch ich mit den hiesigen Helicopsyche-Arten nur vergebliche Versuche gemacht, ohne je die Imago zu bekommen. »

Voilà des détails qu'il est utile de connaître. M. Müller, établi chez lui, a pu à loisir soigner ces larves et obtenir le résultat désiré. Ce qui est facile chez soi, devient très difficile ou même impossible en voyage (1); cependant, si jamais je me retrouve en possession de larves d'Hélicopsyché, je ferai l'essai de les élever d'après la méthode de M. F. Müller. Quant à la fonction ou à l'utilité de l'opercule, je crois que jusqu'à présent les observations faites à ce sujet sont insuffisantes. Toutes les nymphes que je détachai des pierres ont péri, tandis que les nymphes détachées par

(1) Pendant le trajet sur mer, d'Amalfi à l'île de Capri, trajet qui dura 4 heures, toutes les larves qui étaient dans un vase dont l'eau fut renouvelée plusieurs fois, périrent.

M. Müller se sont développées. Dois-je attribuer ces résultats différents à la manière dont les nymphes ont été soignées, ou bien faut-il en chercher l'explication dans la fonction et la structure de l'opercule? La seule différence qui existe entre l'opercule du fourreau de l'*Helicopsyche sperata* et celui du fourreau du Grumichella, par exemple, est que la fente du premier est entière, tandis que celle du second est armée de vingt-quatre pointes ou dents de même nature que l'opercule lui-même. Dans l'un et l'autre cas, l'opercule est ouvert. Cette fente doit avoir un rôle à jouer dans l'acte de la respiration. C'est grâce à elle que l'eau doit de pouvoir circuler le long du corps de la nymphe et arriver à l'ouverture postérieure. Je ne crois plus, en effet, que l'opercule et ses fils soyeux soient pour quelque chose dans la réussite ou dans l'insuccès de l'élevage de l'imago, mais je suppose que tout dépend de l'eau. M. Müller élève les larves et les nymphes des trichoptères dans des soucoupes et les soigne avec le plus grand soin. Rien de plus facile à faire chez soi, mais en voyage, la température de l'eau s'élève rapidement et c'est là, j'en suis persuadé, la cause pour laquelle toutes les larves et les nymphes que j'avais mises dans l'eau ont péri. Au contraire, les nymphes que je laissai fixées à la pierre que j'eus soin d'humecter constamment, n'eurent pas à subir un changement de température; ensuite de l'évaporation excessive, l'eau se maintint dans des conditions favorables au bien-être des nymphes.

Voilà donc les deux manières d'élever les Hélicopsychés. Les trichoptérologues en voyage feront bien d'emporter des pierres garnies de fourreaux operculés, par conséquent habités par des nymphes, tandis que

ceux qui ont le privilège d'habiter dans le voisinage des localités où l'on trouve l'Hélicopsyché pourront employer la méthode de M. Müller, qui, sous un certain rapport, présente de grands avantages sur la précédente. En élevant les larves ou les nymphes dans des soucoupes, on peut être à peu près certain qu'il n'y aura pas d'autres larves de Trichoptères, à moins que des fourreaux abandonnés ne soient habités par des larves étrangères, ce qui n'a pas encore été observé ; tandis que si on laisse les nymphes fixées aux pierres, il se peut que dans la mousse, dans les cavités de pierres tufacées, il se trouve aussi d'autres larves ou nymphes. Malgré toutes les précautions que j'avais prises pour nettoyer les pierres que j'emportais d'Amalfi, quelques larves ou nymphes de Tinodes sont restées cachées et sont écloses en même temps que les Hélicopsychés.

Séance du 5 février 1880.

Présidence de M. Louis Coulon.

M. *Ch.-F. Petitpierre*, banquier, à Neuchâtel, est élu à l'unanimité membre de la Société.

M. *Weber* fait une première communication sur la température des eaux du lac de Neuchâtel pendant le mois de janvier et donne la description des appareils dont il s'est servi (voir séance du 19 février 1880).

M. *Hirsch* pense que l'usage du thermomètre maxima et minima est préférable à la seconde méthode employée par M. Weber, et qu'il présente une exactitude plus grande, surtout si le calibrage est bien fait et si l'on descend le thermomètre dans l'eau avec précaution et sans secousse.

L'autre méthode, qui consiste dans l'emploi d'une bouteille en métal, est défectueuse, car le vase est ouvert à l'une des extrémités, ce qui lui permet de se remplir d'eau avant qu'il ait atteint la profondeur à laquelle on veut le faire descendre. Sur les navires où l'on fait de semblables observations de température, on se sert d'un vase en forme de bouteille et d'une contenance de 1 litre, muni à son orifice d'un couvercle à ressort, que l'on ouvre au moyen d'une ficelle, lorsque la bouteille est arrivée à la profondeur voulue, et qui se referme de lui-même. De cette façon, l'eau contenue dans la bouteille provient exclusivement de la couche sur laquelle on veut faire des observations et si l'on a soin de ramener promptement le vase à la surface, la température de l'eau peut être appréciée avec une assez grande exactitude.

M. *Hirsch* voudrait que la Société étudiât les causes qui ont empêché le lac de geler sur la rive vaudoise et fribourgeoise, où les eaux sont cependant moins profondes que sur la rive neuchâteloise. Non-seulement le lac de Neuchâtel, mais la plupart des lacs suisses ont présenté cette particularité, que la glace a commencé à se former dans leur partie orientale avant d'envahir le reste de leur bassin. Il en a été de même du lac de Constance qui a été gelé entre Rorschach et Lindau. La cause de ce phénomène peut trouver son explication dans la présence des montagnes du Vorarlberg, qui protègent ce lac contre le vent du N.-E. Mais c'est là une pure hypothèse et il conviendrait, afin de la vérifier, de profiter du premier beau jour où l'on distinguera nettement les deux rives, pour faire le relevé de l'étendue de la couche de glace qui recouvre notre lac, en se servant de la méthode des alignements. Il faudrait aussi mesurer de 100 en 100 mètres l'épaisseur de la glace. On laisserait ainsi aux générations futures une idée du phénomène si intéressant et si rare que nous avons actuellement sous les yeux.

Il suffirait, pour cette expédition, d'accoupler deux chaloupes dont les quilles serviraient de patins et de se munir

de tous les instruments indispensables en pareille circonstance. L'administration municipale couvrirait certainement une partie des frais, et M. Hirsch espère que la Société des sciences naturelles solderait les dépenses de l'expédition.

MM. *Machon et Weber* annoncent que M. Léo Jeanjaquet possède une bouteille en métal pareille à celle que M. Hirsch vient de décrire et qu'il la prêtera volontiers pour faire de nouvelles observations sur la température du lac. M. Mayor, de son côté, met à la disposition de la Société une chaloupe qu'il fera préparer en vue de l'expédition projetée.

La Société vote des remerciements à MM. Mayor et Jeanjaquet, puis elle adopte la proposition de M. Hirsch. Enfin MM. Weber et Ph. de Rougemont, professeurs, acceptent la mission qui leur est confiée et se chargent de donner suite au projet qui vient d'être adopté.

M. *Hirsch* fait une deuxième communication sur la température de l'hiver, et en particulier sur celle du mois de janvier. Ce travail étant le complément de celui qu'il a présenté dans la séance du 8 janvier, le bulletin insère à la suite l'une de l'autre ces deux notices intéressantes.

SUR LA TEMPÉRATURE

DES MOIS DE DÉCEMBRE 1879 ET JANVIER 1880

Par M. le Dr Ad. HIRSCH.

La période de froid extraordinaire que nous venons de traverser et dans laquelle, après quelques jours de répit, il semble que nous sommes menacés de retomber, a attiré forcément l'attention générale sur cette anomalie météorologique, qui, s'ajoutant à d'autres causes économiques, augmente malheureusement la misère des classes pauvres dans la plupart des pays de l'Europe. Les journaux sont remplis de données et de réflexions météorologiques; on fait des rapprochements plus ou moins exacts avec d'autres hivers rigoureux; on cherche à découvrir des périodes de froids exceptionnels; on accuse, comme toujours et plus encore que d'habitude, le soleil sans taches, la lune et sa déclinaison, les périhélies des planètes, etc., etc.

Il ne s'agit pas, au sein de notre Société, de tomber dans de pareilles élucubrations, mais il convient de caractériser par des chiffres, pour notre pays du moins, la période que nous venons de traverser; de montrer que le froid exceptionnel a embrassé une vaste région terrestre, et que nous avons été relativement moins atteints par les rigueurs du froid que d'autres endroits appartenant à la même région climatologique; d'en indiquer la cause probable, et enfin de dire quelques mots de l'intensité exceptionnelle avec laquelle le

phénomène, régulier à pareille époque, de l'interversion de la température entre Neuchâtel et Chaumont s'est produit pendant le mois de décembre dernier.

La température moyenne du mois de décembre a été à Neuchâtel de — 8°,26, et comme la température normale de décembre est pour Neuchâtel de — 0°,54, on voit que le mois de décembre dernier a été trop froid de 7°,72. Non-seulement le mois de décembre 1879 est, à ma connaissance, de beaucoup le plus froid qu'on ait observé à Neuchâtel, mais l'écart de sa température moyenne, relativement à la valeur normale, est tout à fait exceptionnel, dépassant plus de quatre fois la variabilité moyenne de cette température (± 1°,6). Cependant, le plus grand froid, survenu dans la matinée du 18 décembre, n'est nullement excessif, il n'était que de — 15°,9, c'est-à-dire qu'il dépasse seulement de 2°,5 la valeur moyenne du minimum annuel absolu que nous atteignons ordinairement, et il a été dépassé déjà plusieurs fois dans d'autres hivers, depuis qu'on fait des observations régulières à Neuchâtel. C'est donc moins l'intensité exceptionnelle du froid, que la durée non-interrompue de la basse température qui caractérise le mois de décembre dernier.

En effet, pendant tout ce mois, sauf ses deux derniers jours, la température moyenne du jour est restée au-dessous de zéro, et même le maximum du jour n'est monté au-dessus de zéro que cinq fois :

le 1er	décembre,	où il a atteint	+ 0°,3	
5	»	»	+ 0°,1	(jour de la tempête)
29	»	»	+ 3°,7	
30	»	»	+ 6°,3	
31	»	»	+ 4°,0	

Et si le dégel est enfin survenu le 29 décembre, toute la période du froid embrasse cependant plus d'un mois, car elle a commencé déjà le 26 novembre, de sorte qu'on compte à Neuchâtel trente-quatre jours de froid continu, interrompu seulement dans la nuit du 4 au 5, où le thermomètre s'est élevé pendant quelques heures, par suite de la tempête qui a couvert notre sol d'une couche de trente centimètres de neige, couche qui n'a plus été augmentée que par des dépôts abondants de givre, pouvant à peine compenser la perte par évaporation.

Avec cela, le ciel était presque toujours couvert par une couche assez épaisse de brouillard, qui planait d'abord à une centaine de mètres au-dessus du lac, et ensuite, pendant onze jours, atteignait le sol et couvrait les arbres de nos forêts et de nos vergers d'une splendide couche de givre. Au milieu du mois, le voile de brouillard s'est déchiré quelquefois (9 jours) après midi et le soir, pour nous envelopper de nouveau vers le matin. Le 26 décembre seulement, un ciel parfaitement serein éclairait, du matin au soir, le magnifique paysage d'hiver.

Pendant toute cette période de trente-quatre jours, le courant polaire a régné sans interruption, sauf les 5 et 6 décembre, où la tempête venant du Sud-Ouest a imprimé à la girouette les mouvements qu'on observe ordinairement avec les cyclones dans notre région. Cependant, ce courant polaire était à peine sensible, accusé seulement par la fumée des cheminées et par le côté où se déposait le givre, tandis que les girouettes ne bougeaient pas dans le calme ordinairement complet de l'atmosphère. Ce n'est que le 8 et le 9, et surtout le 13 et le 14 décembre, qu'une bise assez forte a renforcé désagréablement le froid.

D'accord avec ce régime des vents, la pression a été pendant toute cette époque extraordinairement élevée, à l'exception des jours de tempête (4 et 5 décembre), où le baromètre a éprouvé une baisse prononcée, toutefois sans que le minimum barométrique ait dépassé pour l'observatoire 702^{mm},1. La moyenne barométrique de tout le mois a été pour l'observatoire (altitude 488^{m}) de 726^{mm},39, c'est-à-dire 6^{mm},4 au-dessus de la moyenne normale de décembre; pendant onze jours la pression a dépassé 730^{mm}, et le 23 décembre, le baromètre a atteint, avec 737^{mm},2, le maximum absolu que j'aie observé ici depuis vingt-un ans.

Naturellement, une pareille anomalie météorologique aussi prolongée n'est pas locale, elle a embrassé presque toute l'Europe occidentale et centrale. Lorsque les recueils météorologiques auront paru, on pourra préciser les limites de la région atteinte par le froid exceptionnel; mais déjà les nouvelles publiées par les journaux suffisent pour faire voir qu'elle s'est étendue sur l'Angleterre, la France, la Suisse, l'Allemagne du Sud, l'Autriche, l'Italie; nous avons appris que la neige a couvert non-seulement la campagne de Rome, mais qu'elle a atteint Naples, la Sicile, et pendant un moment même l'Algérie. Et chose remarquable, dans nos latitudes, en France, en Suisse, en Allemagne, le froid a été, presque partout, plus intense que chez nous. A Bâle, la température moyenne de décembre 1879 a été de — 9°,17, c'est-à-dire 10° au-dessous de la moyenne normale de décembre, et le 10, le thermomètre est descendu à — 24°, tandis que le même jour notre minimum n'a été que de — 14°,6; à Paris aussi, le thermomètre a baissé jus-

qu'à — 23°, et dans le parc de St-Maur même jusqu'à — 25°,6 le 10 décembre ; à Carlsruhe, à Bruxelles et dans d'autres villes de la même région, le froid a sensiblement dépassé celui que nous avons observé à Neuchâtel.

On ne peut trouver la raison de ce privilège relatif dont Neuchâtel jouit, du reste, presque dans tous les hivers (le minimum absolu moyen de Paris est de presque 4° plus bas que le nôtre), que dans l'influence de notre lac qui, pendant qu'il reste ouvert, conserve nécessairement une température au-dessus de zéro ; au milieu d'un calme presque parfait, cette large surface d'eau relativement chaude joue le rôle d'un immense calorifère au milieu d'une contrée où la température de l'atmosphère et du sol ferme est de 10° à 15° plus bas ; la vaste surface et la masse considérable d'eau avec sa grande capacité pour la chaleur, doit absorber une partie notable du froid de l'atmosphère et tempérer ainsi sensiblement le froid sur ses rivages.

Les autres grands lacs suisses jouent, du reste, le même rôle de calorifère pour les environs. Genève aussi s'en est ressenti, car le minimum de décembre y a été de — 15°,0. Si notre lac s'était congelé sur toute son étendue, comme en 1830, nous aurions immédiatement perdu cet avantage ; mais la couche de glace qui s'est formée le long des bords n'a atteint que dans les parties où la profondeur est peu considérable, comme dans la baie de St-Blaise et le long du grand marais, une étendue atteignant presque un kilomètre vers le large et une épaisseur de 15 à 20^{cm}, tandis que les lacs de Morat et de Bienne, en raison de leur profondeur et de leurs masses d'eau bien moins

considérables, ont été pris sur toute leur surface. Si l'analogie avec l'hiver rigoureux de 1829-30 devait aller jusqu'à nous faire éprouver une seconde période de froid en janvier et février, nous pourrions encore traverser le lac à pied sec.

Pour revenir à la situation générale, je dois ajouter que pendant une partie du temps où en France et chez nous, régnait un froid intense, dans le Nord, en Prusse, en Danemark, en Suède et Norvège, on jouissait d'une température relativement douce avec 5° à 8° au-dessus de zéro. Cette anomalie, qui n'est pas si rare qu'on le croit, est due au fait que le courant équatorial a atteint ces régions pendant que nous étions plongés dans le courant polaire ; du reste, dans nos latitudes, le courant équatorial a aussi régné dans les hauteurs ; car, sur notre Jura et dans les Alpes, on a joui d'une température bien plus élevée que dans la plaine pendant une bonne partie du mois de décembre. C'est le cas régulièrement à cette époque de l'année, ainsi que je l'ai montré dans plusieurs mémoires que j'ai communiqués à la Société sur cette interversion de la loi ordinaire de diminution de la température avec la hauteur. Seulement, le phénomène a été cette fois singulièrement prononcé.

En effet, la température moyenne de Chaumont a été pour le mois de novembre de — 4°,46, c'est-à-dire de 3°,8 plus élevée que chez nous ; il y a eu 19 jours, parmi lesquels 15 jours consécutifs, du 15 au 29 décembre, où la température moyenne du jour a été sensiblement plus élevée à Chaumont qu'à l'observatoire ; pour les 13 jours du 16 au 28, la température moyenne a été de *11°,6* en faveur de Chaumont ; le 18 et le 26 décembre, la différence était de 13°,0 et le

27 décembre, même de *13°,9;* ce même jour, le maximum du jour à Chaumont (+ 6°,0) a dépassé celui de Neuchâtel (— 9°,7) de 15°,7.

Voici, du reste, la différence des températures moyennes et des températures maxima entre les deux stations pour les jours de décembre où il y a eu interversion :

		Chaumont — Neuchâtel.	
		Temp. moyenne	Maxima
Décembre	4	+ 1°,8	+ 4°,1
	10	+ 1,0	+ 0,4
	11	+ 1,9	— 0,4
	12	+ 0,8	— 2,6
	15	+ 1,4	+ 1,0
	16	+ 10,8	+ 14,0
	17	+ 11,6	+ 14,8
	18	+ 13,0	+ 13,2
	19	+ 7,6	+ 6,1
	20	+ 12,2	+ 14,6
	21	+ 12,0	+ 13,7
	22	+ 11,3	+ 11,3
	23	+ 11,3	+ 7,3
	24	+ 11,0	+ 11,8
	25	+ 11,7	+ 14,1
	26	+ 13,0	+ 14,0
	27	+ 13,9	+ 15,7
	28	+ 11,0	+ 11,8
	29	+ 4,0	+ 1,3

Dans ce moment même, il n'y a pas de doute que la montagne jouit de nouveau du même privilège, et nous savons que le même phénomène s'est produit partout dans le Jura et les Alpes. Ainsi, au St-Bernard, il a fait de 3° plus chaud qu'à Genève pendant

les 14 jours du 16 au 29 décembre, tandis que normalement la température du mois de décembre est au St-Bernard de 8°,4 plus basse qu'à Genève. Sur le Puy-de-Dôme également, la température a dépassé celle de Clermont de 17° le 17 décembre, de 20° le 27 décembre et le 21, elle était même de 22° en faveur de la montagne.

Je ne reviendrai pas sur les déductions par lesquelles j'ai montré dans mes notes antérieures que cette interversion n'est pas due au soleil sur la montagne et au brouillard dans la plaine, et qu'au contraire la couche des nuages se trouve ainsi déprimée au pied des montagnes par suite de l'interversion qui existe exceptionnellement dans la loi du décroissement de la température avec la hauteur. Je me borne ici à constater de nouveau que le chaud relatif s'est maintenu sur la montagne pendant les longues nuits claires et que le 21 décembre, par exemple, où nous jouissions à Neuchâtel d'un soleil tout aussi brillant qu'à Chaumont, nous avions cependant en plein midi 14° degrés de moins que sur la montagne.

Si l'on rapproche ces faits de l'observation que le Nord de l'Europe a joui également d'une température plus douce, on est amené à se figurer que les deux grands courants atmosphériques ont été à cette époque superposés dans nos latitudes, et plus au Nord juxtaposés, le courant équatorial atteignant le niveau de la mer dans les latitudes de Berlin, tandis que chez nous il était encore à 600^{m} de hauteur environ; il faut se représenter la limite des deux courants sous forme de biseau incliné de plus en plus vers l'horizon de la mer, à mesure qu'elle avance vers le Nord.

Ce n'est que lorsqu'on pourra consulter en détail les observations recueillies pendant cette curieuse époque dans les nombreuses stations météorologiques dont l'Europe est actuellement couverte, qu'on pourra se rendre un compte exact de la situation atmosphérique qui a régné sur notre continent pendant ce mois de décembre.

Ayant sous les yeux les tableaux des observations météorologiques de Neuchâtel et Chaumont pour le mois de janvier, je complète mes communications du 8 janvier par les renseignements qui suivent :

Après la courte interruption qui avait commencé le 29 décembre et s'est continuée jusqu'au 3 janvier, le froid a repris de nouveau et règne sans interruption jusqu'à ce moment, avec les mêmes caractères météorologiques qu'en décembre, savoir : haute pression barométrique, absence presque complète de vent avec un courant d'air de N.-E. très faible, mais continu, et interrompu rarement par de faibles brises de S.-E. et S.-O. observées par-ci par-là pendant quelques heures ; avec tout cela une saturation presque complète, amenant au bas des brouillards persistants et épais, tandis que, pendant un grand nombre de jours, la montagne, baignée dans un air de plusieurs degrés plus chaud, jouit d'un splendide soleil.

A Neuchâtel, la température moyenne de janvier a été de — 5°,20, c'est-à-dire moins froide que celle de décembre, mais toujours notablement au-dessous de la température normale du mois, qui est de — 0°,41. A partir du 4 janvier, la température diurne a toujours été au-dessous de zéro ; et même le maximum

du jour a dépassé le zéro, de très peu du reste, seulement dans les journées du 15, 17 et 18 janvier. Les jours les plus froids étaient le 20 et le 21, avec — 12°,8 et — 12°,1 et les 27 et 28 janvier, avec — 12°,7 et — 13°,1. C'est le *21 janvier* que le thermomètre a atteint le minimum absolu de cet hiver, avec — *17°,1* (à moins que le mois de février ne veuille renchérir encore sur les deux mois précédents); le minimum du 28 janvier (— 16°,7) a été également inférieur à celui de décembre.

La pression moyenne du mois de janvier, à Neuchâtel, a été de *727mm,22*, c'est-à-dire plus élevée que celle du mois de décembre et dépassant de 7mm,11 la pression normale du mois; toutefois le maximum (733mm,0 le 7 janvier) est resté sensiblement au-dessous de celui de décembre. Une seule fois, vers le milieu du mois, il s'est produit une baisse peu prononcée, allant jusqu'à 715mm,5 le 18 janvier, accompagnée de vent S.-O. et de quelques chutes de neige, couvrant le sol d'une couche de 15cm et produisant 8mm,5 d'eau. C'est le 15 aussi que le brouillard, qui avait persisté jusqu'alors, s'est dissipé depuis 11 h. du matin pour reparaître dans la nuit pour trois jours; après avoir joui du 19 au 21 d'un beau ciel clair avec le froid le plus intense de l'hiver, le brouillard est revenu pour ne se déchirer vers midi que du 27 au 30. En résumé, nous avons eu le brouillard sur le sol ou à quelques cents mètres :

à 7 h. du matin, pendant 28 jours;
à 1 h. du soir, » 21 »
à 9 h. du soir, » 22 »

C'est le mois le plus privé de lumière et de soleil que j'aie observé depuis vingt et un ans.

Notre station de montagne a été bien plus favori-

sée; à Chaumont, il n'y a eu que 7 jours avec le ciel couvert; ordinairement il était radieux ou légèrement voilé. Aussi, la température moyenne du mois (—3°,04) a-t-elle dépassé celle de Neuchâtel de 2°,16; le minimum absolu, arrivé le 20, n'a été que de — 16°,5 et le dernier jour du mois, le maximum a atteint + 10°,6. Il y a eu 18 jours du mois de janvier où il a fait plus chaud à Chaumont qu'à Neuchâtel, et voici les différences de températures moyenne et maxima :

		Chaumont — Neuchâtel.	
		Temp. moyenne	Maxima
Janvier	4	+ 0°,6	+ 0°,3
	5	3,5	6,7
	6	0,7	3,1
	7	4,9	9,5
	8	5,4	2,8
	9	5,0	8,9
	13	1,1	5,9
	14	0,7	3,5
	20	1,8	0,6
	21	6,2	7,4
	22	4,6	7,9
	25	5,0	8,5
	26	10,4	11,8
	27	13,5	14,2
	28	14,9	13,9
	29	13,1	11,6
	30	10,9	10,2
	31	11,2	12,7

Ainsi donc, à un jour près, il s'est produit le même nombre de jours d'interversion qu'en décembre, et bien que l'intensité du phénomène fût en janvier un

peu inférieure à celle de décembre, le 28 janvier cependant le maximum de la différence de température moyenne en faveur de Chaumont a été de *14°,9*, tandis que le 27 décembre, le maximum n'avait atteint que 13°,9. La température normale de Chaumont étant de 3°,7 plus bas qu'à Neuchâtel, il y a donc eu le 28 janvier une anomalie allant jusqu'à *18°,6*, dont il a fait trop chaud à Chaumont.

Pendant tout le mois de janvier 1880, de même qu'en décembre 1879, nous avons été compris, avec toute la Suisse et la plus grande partie de l'Europe centrale, dans la zone des hautes pressions, circonscrite par les isobares de 770^{mm} à 775^{mm}, qui règne ainsi presque sans interruption, avec de légers déplacements à l'est et à l'ouest, sur toute cette région de notre continent, sans se laisser entamer sérieusement par les dépressions allant de l'Atlantique dans les pays du Nord, ou se produisant dans la région de la Méditerranée.

Un régime de hautes pressions, avec froid exceptionnel, persistant ainsi pendant plus de deux mois sur une vaste région de la zone tempérée, est extrêmement rare et très curieux. Il n'y a pas de doute que, lorsque les recueils météorologiques paraîtront, on verra qu'une anomalie contraire, avec basses pressions et hautes températures, aura régné sur une autre partie de la surface terrestre, en Amérique ou en Asie. Car, à travers toutes ces anomalies si curieuses et si extraordinaires, s'étendant souvent sur de vastes régions et se prolongeant pendant des saisons entières, la température et la pression moyennes se maintiennent toujours invariables pour toute la terre prise dans son ensemble.

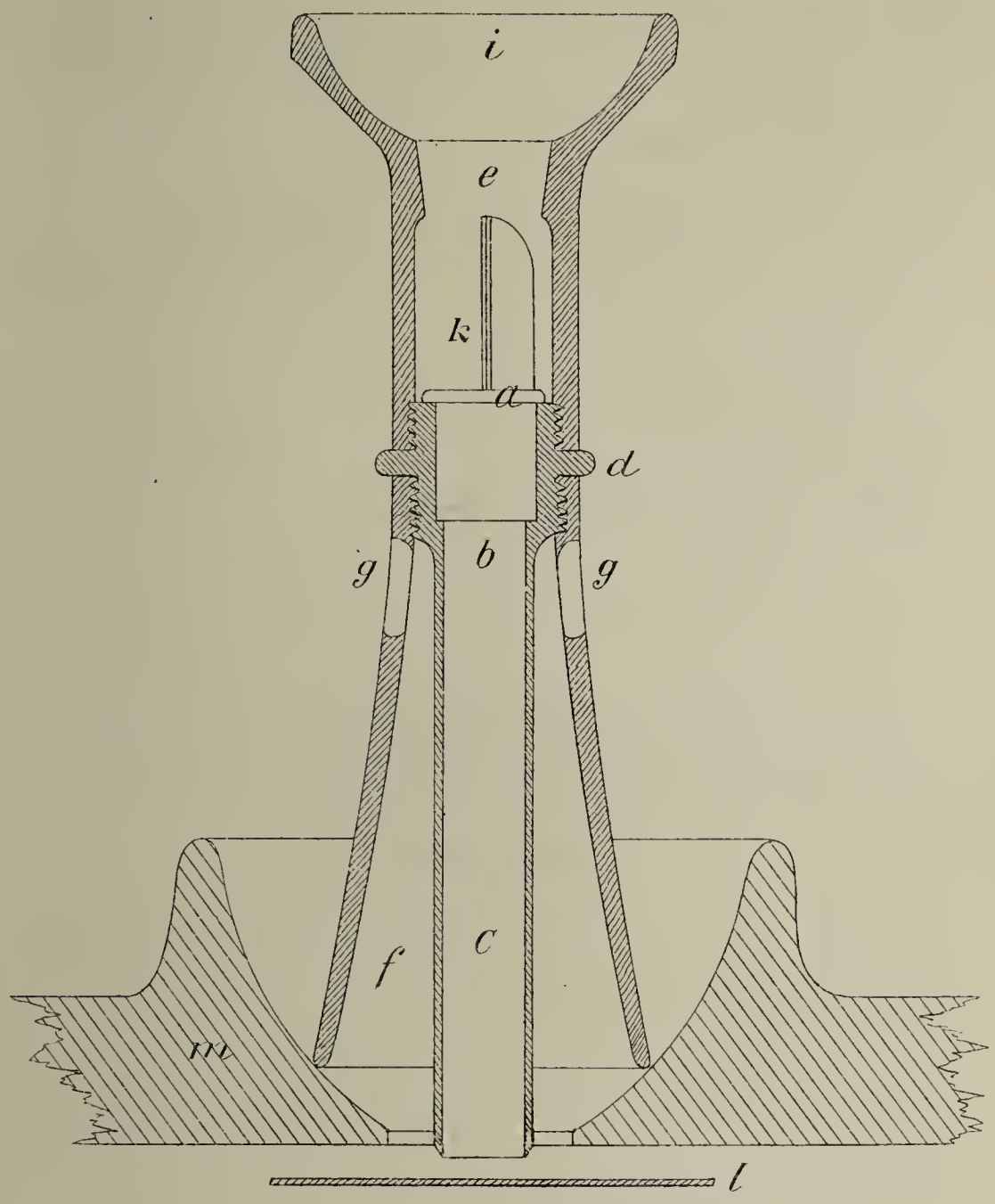
M. *Hipp* fait une communication sur la *téléphonie;* il met sous les yeux de ses auditeurs de nouveaux téléphones de sa construction, avec lesquels il fait une série d'expériences intéressantes. M. Hipp dit que l'industrie s'est appliquée, dans les temps qui ont immédiatement suivi l'invention de ce merveilleux instrument, à le produire à un bon marché vraiment fabuleux et à en faciliter ainsi l'application générale. La concurrence des fabricants a été si grande qu'on en confectionne à Paris pour fr. 6 la paire; et, chose curieuse, ces appareils, quoique bien imparfaits, permettent encore de reconnaître le principe du téléphone. Dans ces derniers temps, les efforts se sont portés heureusement dans une autre direction et on a cherché à donner au téléphone la plus grande perfection possible. Et, en effet, les nouveaux téléphones que M. Hipp présente à la Société laissent peu à désirer et en permettent un usage commode et à des distances considérables. Il existait une difficulté qui demandait à être résolue pour simplifier et faciliter le service téléphonique; c'était de trouver un appel assez simple et assez intense. En effet, la voix humaine par le téléphone n'est pas assez forte pour attirer l'attention du correspondant, si ce dernier n'applique pas l'instrument à son oreille. On avait d'abord songé à l'emploi d'une pile et d'une sonnerie d'appel; ce système ne pouvait pas compromettre les avantages principaux du téléphone, mais il en aurait compliqué le service pour les particuliers, qui auraient été obligés d'acquérir une pile et de maintenir celle-ci en état, ce qui est redouté par le public avec plus ou moins de raison. Pour ce motif, on s'est ingénié à découvrir d'autres moyens qui permissent de se passer de la pile et on y a réussi.

M. Hipp s'est aussi occupé de ce problème et a trouvé un moyen extrêmement simple, qui permet d'appeler le correspondant par un coup de cornet qui, sans le secours d'une pile, se fait entendre non-seulement dans la salle où est placé l'autre téléphone, mais même dans une pièce voisine.

L'expérience, que M. Hipp fait avec cet appareil entre la salle des séances de la Société et le cabinet de physique, situé à l'autre extrémité du grand bâtiment de l'Académie, en fournit la preuve expérimentale.

Le cornet téléphonique de M. Hipp est construit de la manière suivante : l'appeau *a*, dont la forme bien connue est celle employée dans les sifflets de chasseur, est encastré dans la pièce en corne *b*; celle-ci se termine en un tuyau *c* et porte à sa partie supérieure deux pas de vis séparés par un bourrelet *d*. Sur le premier, se visse l'embouchure *e*, et sur le second, le pavillon *f* dont les parois sont percées de deux trous latéraux *gg*. Comme la figure l'indique, le cornet se pose simplement sur l'embouchure *m* du téléphone, ensorte que l'extrémité du tuyau *c* se trouve placée vis-à-vis du centre de la membrane vibrante *l* et à peu de distance de celle-ci. L'air expiré par la bouche, placée en *i*, après avoir fait vibrer la lamelle *k* de l'appeau, se précipite dans le tuyau *c*, arrive avec une forte tension sur la lamelle *l*, puis s'échappe tranquillement par les ouvertures *gg*. Le son de l'appeau est alors transmis au téléphone récepteur avec assez d'intensité pour produire les effets constatés plus haut.

La communication de M. Hipp est suivie d'expériences qui ont bien réussi.



Cornet d'appel
pour téléphone.

M. Hipp. del.

Lith. Sonrel. Neuchatel.

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

M. *Hirsch* ajoute que des essais nombreux entre le Pénitencier et le Château, ont donné des résultats très satisfaisants.

MM. Hipp et Hirsch avaient utilisé dans ce but la ligne télégraphique ordinaire sur laquelle ils avaient intercalé une résistance de 400 kilomètres.

Séance du 19 février 1880.

Présidence de M. Louis Coulon.

MM. *Ritter* ingénieur, et *Bauer*, présentent comme candidat M. *Paul Thurler*.

M. *F. Borel* lit la notice suivante *sur la fabrication à Areuse des cables électriques souterrains.*

Quelques mots sur le nouveau système de cables souterrains de MM. Berthoud, Borel & Cie.

Par F. BOREL, ingénieur.

Depuis quelques années, les découvertes scientifiques et industrielles se succèdent avec une prodigieuse rapidité, mais nulle part plus que dans le domaine des applications de l'électricité, elles n'ont été plus nombreuses et plus importantes. Il y a un demi-siècle à peine, cet agent mystérieux, qu'on appelle l'électricité, n'était guère connu que des physiciens qui essayaient de le dompter, et aujourd'hui nous voyons l'électricité se prêter à tous les caprices des savants.

On lui a demandé d'abord de transmettre la pensée transformée en signaux : nous savons tous comment elle a répondu à cet appel. Encouragés par ce pre-

mier succès, quelques savants essayèrent de la faire horloger, en la chargeant d'indiquer l'heure exacte dans toutes les rues d'une ville. Nous pouvons nous convaincre, en parcourant notre cité, que l'apprentissage chez un maître habile ne fut pas long. En trouvant l'électricité animée de dispositions aussi excellentes, chacun voulut lui faire subir un apprentissage répondant à ses désirs particuliers; les uns la dressèrent à être porte-lumière, d'autres à transporter la force mécanique; on la vit même traîner la charrue. Un physicien du Nouveau-Monde a poussé l'audace jusqu'à lui demander de supprimer les distances pour la parole, en la chargeant de mettre en communication directe l'oreille d'un auditeur avec la bouche de son interlocuteur, fussent-ils à cent lieues l'un de l'autre. Il y a 3 ou 4 ans, cette pensée nous aurait paru à tous celle d'un cerveau quelque peu dérangé, mais l'électricité la prenant au sérieux, y répondit par le merveilleux instrument qui, sous le nom de téléphone, rend tous les jours des services de plus en plus appréciés dans les grandes villes industrielles.

Si les applications de l'électricité ont amené et amènent encore tous les jours des découvertes importantes, les moyens employés pour sa transmission ont été peu perfectionnés, les cables sous-marins exceptés. Cependant, depuis le jour où la télégraphie est sortie du cabinet des physiciens pour entrer dans le domaine de la pratique, il a bien fallu se préoccuper des moyens à employer pour relier les bureaux entre eux. La seule méthode utilisée pendant longtemps, et qui est encore presque universellement adoptée, consista à suspendre le fil conducteur, isolé

par une cloche de verre ou de porcelaine, à des poteaux de bois ou de fer. Il fut bien vite reconnu que ce système présente des défectuosités nombreuses provenant des agents atmosphériques et qu'il est la cause d'interruptions fréquentes, sans compter les accidents occasionnés par la malveillance. De plus, il y avait une réelle difficulté à placer au travers des rues ou sur les toits, les centaines de fils qui relient le bureau central d'une capitale à ceux de tout un pays et même du monde entier.

On chercha alors à construire des conducteurs qui, enfouis dans le sol, devaient mettre les communications télégraphiques complétement à l'abri des dérangements causés par la malveillance et les agents atmosphériques. Les recherches faites pour les transmissions télégraphiques à travers les océans et qui aboutirent aux admirables résultats fournis par les cables sous-marins, qui mettent en relation instantanée l'Ancien et le Nouveau-Monde, purent faire croire que la solution du problème était très simple et qu'il suffirait de mettre sous terre des conducteurs recouverts de gutta-percha ou de caoutchouc. Après quelques brillants essais faits avec ces cables, on pouvait croire le problème des lignes souterraines complétement résolu. L'illusion ne fut pas de longue durée; les électriciens ne tardèrent pas à s'apercevoir qu'ils n'en étaient qu'au commencement de leurs recherches, car si les matières employées pour procurer l'isolation du conducteur se conservaient très bien dans l'eau, il n'en était pas de même lorsqu'elles restaient en contact avec l'air. Il fallut faire des études sur les moyens à employer pour donner une plus grande durée aux cables souterrains, et plusieurs

méthodes différentes furent alors proposées et expérimentées. Malheureusement, le prix des cables nouveaux était considérable et les empêchait de devenir d'un usage général. Jusqu'à maintenant, l'Allemagne est la seule puissance qui ait eu le courage de transformer une partie de ses lignes aériennes en lignes souterraines, et peut-être faut-il chercher les causes qui ont amené cette transformation, dans des raisons militaires plutôt que dans la perfection du système employé.

Depuis plusieurs années, j'étais frappé du peu de progrès qui avaient été faits dans l'industrie des cables souterrains. Comprenant l'importance immense qu'il y aurait à résoudre le problème de la fabrication d'un cable bon et d'un prix abordable, je me mis à étudier la question. Je ne tardai pas à être convaincu qu'il n'y avait pas de perfectionnements importants à espérer en restant dans la voie suivie jusqu'ici.

Je fis des recherches théoriques pour arriver, en m'éloignant complétement, s'il le fallait, des idées admises, à la composition d'un cable réunissant toutes les conditions électriques nécessaires.

Il était admis qu'on ne pouvait utiliser comme matières isolantes que des corps élastiques. Partant d'un autre point de vue, je crus pouvoir choisir pour point de départ un corps cassant par excellence, la résine; ce corps avait à mes yeux les qualités essentielles d'être le meilleur des isolants et à très bon marché. Je ne pouvais pas utiliser la résine comme on emploie la gutta-percha, en la plaçant sous forme de gaîne autour du fil conducteur, car le moindre pli aurait suffi pour détacher en morceaux la résine, et le conducteur aurait été mis à nu. Il fallait une enveloppe

pour maintenir cette matière en place. Cette enveloppe devait satisfaire à des conditions multiples. Elle devait être flexible, complétement imperméable à l'eau et à bon marché; un tube de plomb seul répondait à ces conditions, car tout autre métal aurait été trop cher, ou comme le fer, par exemple, trop peu flexible. Ici se présentait une nouvelle difficulté; comment introduire un fil métallique recouvert de résine dans un long tube de plomb, sans crainte de voir toute la matière isolante tomber en poussière avant d'être introduite dans son enveloppe protectrice. Il fallait trouver un procédé spécial, et c'est alors que je songeai à fabriquer en une seule opération le conducteur, l'enveloppe isolante et le tuyau protecteur. Voici le moyen qui me réussit.

Au centre d'un tuyau de plomb de grand diamètre, je plaçais un cylindre plein de plomb, plus petit que le vide du tuyau, et je remplissais ce vide en y coulant la matière isolante fondue. Le lingot ainsi formé était passé sous un laminoir spécial, et s'allongeait jusqu'à ce qu'il eût atteint le diamètre voulu. Avec des lingots de 1 à 2 mètres de longueur, il était facile d'obtenir des cables de plusieurs kilomètres de longueur. L'isolation était excellente, mais pour un certain nombre de praticiens, ces cables présentaient un inconvénient. Le plomb, que le procédé de fabrication forçait de prendre pour conducteur, offrait à la propagation de l'électricité une résistance plus grande que le cuivre, et pour ceux qui savent ce qu'il est difficile de faire disparaître des préjugés, il était évident qu'il faudrait beaucoup de temps pour faire adopter ce nouveau système de cable, quelles que fussent ses qualités. Changer à la fois la matière isolante et le conducteur, c'était par trop d'audace.

J'en étais à ce point de mes recherches, et j'entrevoyais la possibilité d'avoir à travailler longtemps encore avant d'arriver à pouvoir introduire le cuivre comme conducteur, lorsque je parlai de mes travaux à M. Edouard Berthoud, de la fabrique de Cortaillod, en lui proposant d'unir nos forces pour résoudre ce problème.

M. Berthoud, comprenant l'importance considérable que pouvait avoir un heureux résultat de ces recherches, ne recula pas devant les sacrifices à prévoir, et nous nous mîmes courageusement à l'œuvre pendant les loisirs que nous laissaient nos occupations respectives.

Après nous être persuadés, par des conversations avec plusieurs électriciens, que nous ne pouvions songer à faire accepter nos cables qu'à la condition d'avoir les conducteurs en cuivre, tous nos efforts tendirent à trouver les moyens de fabriquer un cable qui, tout en ayant pour matière isolante la résine, la paraffine, ou d'autres corps analogues, eût un conducteur en cuivre.

Comme nous voulions en outre être parfaitement assurés des qualités électriques de nos cables, nous proposâmes à M. le docteur Schneebeli, alors professeur à l'Académie de Neuchâtel et depuis lors appelé à la chaire de professeur de physique à l'Ecole polytechnique de Zurich, de s'unir à nous, et d'étudier avec le plus grand soin toutes les conditions électriques de ces cables.

Remplis d'espérance et de courage, comme nous l'étions, nous ne pouvions manquer de mener notre œuvre à bonne fin.

En effet, après de longs et nombreux essais, nous avions le plaisir de voir nos efforts couronnés d'un

entier succès, car les cables fabriqués par notre procédé offraient toutes les qualités que nous leur demandions.

Nous voulions un cable dont l'isolation fût égale à celle des meilleurs cables connus ; elle leur était de beaucoup supérieure. Je n'ose pas citer les chiffres que nos expériences comparatives ont fournis, ils paraîtraient exagérés.

Notre cable devait présenter les plus grandes garanties de durée. Nos expériences personnelles sur ce point ne sont pas encore assez longues pour répondre directement à cette question, mais en jugeant impartialement par similitude, il est impossible de nier qu'ils offrent au moins autant de garantie de longue durée que les meilleurs systèmes proposés.

Quant au prix, le problème que nous nous étions posé d'emblée, de fabriquer un cable à un prix tel qu'aucune concurrence ne fût à redouter, il était résolu de la manière la plus complète.

Enumérons en effet les différentes parties qui constituent un cable. Nous trouvons d'abord au centre la partie essentielle, l'âme du cable, sous la forme d'un conducteur métallique. Ce conducteur, pour nous conformer aux usages, nous l'avons adopté en cuivre. Sur ce point, nous n'avons aucun avantage, ni aucun désavantage sur d'autres.

En second lieu vient la couche isolante destinée à empêcher la perte dans le sol de l'électricité qui est envoyée dans le conducteur. Ici, notre supériorité est immense, car au lieu de gutta-percha ou de caoutchouc, dont les prix, très élevés déjà, vont toujours en augmentant, à mesure qu'on utilise ces matières à des usages de plus en plus variés, nous avons de

la résine ou autre matière analogue dont le prix est des plus modiques, et qui procure une isolation beaucoup meilleure que la gutta-percha ou le caoutchouc.

Enfin, la troisième enveloppe d'un cable est un protecteur contre les agents extérieurs. La gutta-percha et le caoutchouc doivent être mis à l'abri de l'air qui les altère très rapidement; la résine doit être protégée contre l'eau ou l'humidité. Or, il n'est pas possible de trouver un protecteur plus économique et plus parfait qu'une gaîne de plomb, surtout si, comme nous le faisons, elle peut être fabriquée sans aucune soudure, pour des longueurs indéfinies, et que le conducteur et la matière isolante s'y placent au fur et à mesure de sa fabrication, sans qu'il soit possible que la moindre trace d'humidité puisse y être introduite.

C'est ici le moment de donner un aperçu du système de fabrication que nous avons adopté, afin qu'on puisse se rendre compte de sa simplicité. Pour être aussi clair que possible, je décrirai rapidement les opérations successives nécessaires à la fabrication d'un cable à un conducteur.

Le diamètre du fil de cuivre étant fixé, il faut avant tout examiner s'il possède les qualités électriques voulues, car il est de règle de n'admettre dans la fabrication des cables que du cuivre dont la conductibilité soit au moins le 90 % de celle du cuivre chimiquement pur.

Cette reconnaissance étant faite, le cuivre est placé sur une machine qui le recouvre d'une ou de plusieurs couches de coton écru. Lors de nos premiers essais, nous placions directement le cuivre dans la

gaîne de plomb sans aucune enveloppe; mais la fabrication était très lente par suite du temps nécessaire au refroidissement de la matière isolante; aussi préférons-nous employer l'enveloppe de coton, qui a encore d'autres avantages. Elle nous assure en effet de la position toujours parfaitement centrale du fil de cuivre et de la conservation de l'isolation dans le cas même où la matière isolante éprouverait une fusion complète, avantage très considérable pour le transport et la pose dans les pays chauds.

Le coton que nous employons comme enveloppe du cuivre, ne pourrait pas être remplacé par une matière textile quelconque, car il doit remplir plusieurs conditions importantes. Il doit être flexible, infusible, perméable à la matière isolante et parfaitement isolant lui-même. Au premier abord, le coton ne paraît pas être doué de cette dernière qualité, car si, par exemple, on touche avec un fil de coton la boule d'un électroscope à feuille d'or chargé d'électricité, on voit les feuilles retomber presque instantanément.

Cet effet tient à ce que le coton renferme toujours une assez grande quantité d'humidité, mais lorsqu'on réussit à la lui enlever, il devient isolant au plus haut degré.

Le cuivre étant donc recouvert de coton, il est plongé dans une chaudière contenant la matière isolante maintenue à une température déterminée, afin de faire disparaître entièrement l'eau condensée dans le tissu du coton et l'humidité déposée sur le fil de cuivre. Il ne reste plus alors qu'à recouvrir de sa gaîne protectrice le conducteur ainsi isolé. Cette opération, la plus importante de toutes, s'exécute au

moyen d'une puissante presse hydraulique qui, par l'intermédiaire d'un piston, force un bloc de plomb solide à s'écouler sous la forme d'un tuyau. Ce tuyau entraîne dans son intérieur, au fur et à mesure de sa fabrication, une longueur égale de cable et la quantité de matière isolante nécessaire pour ne laisser aucun vide. Au sortir de la machine, le cable s'enroule automatiquement sur la bobine destinée à le transporter à l'endroit où il doit être posé.

Dans certains cas particuliers, lorsque par exemple, les cables doivent être placés dans des terrains contenant beaucoup de matières organiques en décomposition, il est utile de les enduire d'un vernis de goudron, afin de préserver le plomb de l'oxydation.

De même aussi, lorsqu'un cable est destiné à être immergé dans un lac ou placé dans un cours d'eau, il est nécessaire de le protéger contre les accidents provenant de l'atteinte des ancres ou des gaffes, en le recouvrant d'une forte armature en fil de fer. Des machines spéciales sont installées pour ces différentes opérations.

On le voit, tout paraît avoir été prévu dans notre installation qui se termine ces jours. Le succès répondra-t-il à nos espérances? C'est ce que l'avenir nous apprendra. Cependant, en jugeant d'après les apparences, il semble que jamais moment n'eût pu être mieux choisi pour commencer une fabrication semblable.

Presque tous les gouvernements, suivant la voie ouverte par l'Allemagne, décrètent la transformation de leurs lignes télégraphiques aériennes en lignes souterraines, et n'eussions-nous à fournir que la cen-

tième partie des lignes qui seront mises sous terre d'ici à deux ou trois ans, nous pourrions être enchantés du résultat financier que nous obtiendrions. En outre, partout on installe la lumière électrique, les téléphones; des sociétés se forment pour le transport de la force motrice au moyen de l'électricité. Pour tous ces travaux, il faut des cables et beaucoup de cables. Ceux que nous offrons ont déjà été essayés et trouvés supérieurs à ceux de tous les autres systèmes, par des sociétés dont l'intérêt n'était pourtant pas de vanter une marchandise qu'ils doivent acheter. Pourquoi douterions-nous donc d'un éclatant succès? Ce succès, nous le souhaitons pour nous et pour notre canton auquel nous avons essayé d'apporter une industrie nouvelle dans un moment où notre industrie nationale souffre d'une crise grave et prolongée.

En terminant, M. Borel fait circuler divers échantillons de cables de 1 à 7 fils et démontre par quelques expériences que l'isolation des fils est complète sans que la charge diminue trop la vitesse des courants.

M. *Hirsch* aimerait voir faire des essais plus décisifs que des expériences de cabinet. Il serait bon de ne pas s'en remettre aux recherches d'autres fabricants et d'enterrer dans le sol des longueurs suffisantes des cables présentés, pour les examiner après un certain temps.

M. le caissier présente les comptes de la Société qui sont renvoyés à l'examen du bureau.

M. le professeur *Weber* donne le résumé suivant des recherches qu'il a faites sur *la température de l'eau du lac gelé.*

TEMPÉRATURE DU LAC DE NEUCHATEL

HIVER DE 1879 A 1880

Par M. le Dr Rob. WEBER, professeur de physique.

Le port de Neuchâtel et le lac de Morat ayant gelé après une longue période de froids intenses, il fut procédé, le 19 décembre 1879, à une première série d'observations. M. Häfliger ayant obligeamment mis un bateau à vapeur à la disposition de l'observateur, celui-ci se transporta d'abord à environ 100 mètres du port de Neuchâtel et procéda de la manière suivante :

Une bouteille en métal, bien lestée, fut descendue dans l'eau à la profondeur voulue; après l'y avoir laissé séjourner pendant quelques minutes, elle fut retirée avec rapidité, et la température de son contenu déterminée immédiatement. La température de l'air était d'environ — 10°. En procédant d'après cette méthode, on trouvait à la profondeur de :

1m	la température de	2°,5
3m		3°,6
10m		4°,0
20m		4°,3
29m	(fond du lac)	4°,2

A 300 m. du port, et d'après la même méthode, on trouvait à :

40m	4°,3
54m	4°,3

Au même endroit, et en descendant dans l'eau un thermomètre max. min. (système Rutherford) au lieu de la bouteille de métal, et en admettant que

T'	indique la	haut. max.	du thermom.	avant	l'immersion
T	»	»	»	après	»
t'	»	min.	»	avant	»
t	»	»	»	après	»

on trouvait à la profondeur de :

	T'	T	t'	t
10m	— 7°,1	+ 4°,5	— 4°,2	— 4°,2
30m	0°,0	+ 4°,8	+ 3°,2	+ 3°,0
54m	— 2°,8	+ 4°,9	+ 3°,0	+ 3°,0

D'où il résulte que la température de l'eau était :

à 10m	30m	54m
de 4°,5	4°,8	4°,9

J'estime que cette *seconde* méthode donne des résultats beaucoup plus exacts que la première.

Le 28 janvier, il fut procédé à une seconde série d'observations. Un petit bateau de pêcheur fut poussé sur la glace jusqu'à quelques mètres du port où il fut possible de le mettre à flot, grâce à la diminution rapide de l'épaisseur de la glace, à environ 150 mètres du point de départ. En procédant d'après la méthode de l'immersion du thermomètre max. min. dans l'eau libre de glace, on observait :

Profondeur :	T'	T	t'	t
1m	— 7°,8	+ 1°,1	— 8°,1	— 8°,1
5m	+ 1°,1	+ 1°,3	— 8°,1	— 8°,1
20m	+ 1°,5	+ 2°,4	— 0,4°	— 0°,4
A 200m du port 30m (fond)	— 4°,4	+ 3°,6	— 4°,0	— 4°,0

A 200 m., vis-à-vis de l'hôtel du Mont-Blanc :

		T'	T	t'	t
	50m (fond du lac)	—1°,0	+3°,75	—1°,9	—1°,9
l'eau avait donc à :	1m 5m	20m	39m	58m	1m
la température. de :	+1°,1 +1°,3	+2°,4	+3°,6	+3°,75	+2°,0

Ce même jour, un batelier venant de Portalban racontait qu'il y avait beaucoup moins de glace à l'autre bord du lac, et qu'au milieu du lac il n'en avait rencontré qu'une couche très mince.

Le 30 janvier, un autre batelier rapporte qu'il n'y avait de la glace que sur les rives nord du lac, où elle s'étendait jusqu'à environ 200 m. du bord, sur une épaisseur d'à peu près 1 cm., et que sur les rives sud on n'en remarquait qu'une bande de 1m,5 environ de largeur.

Le 9 février, il fut possible d'entreprendre une nouvelle expédition. Jusqu'à ce jour, un brouillard épais régnait sur le lac, et comme il ne permettait de distinguer les objets qu'à une distance approximative de 100 m., il eût été très dangereux de s'aventurer loin des rives.

Mais à ce moment, le lac était pris par la glace, et sur ses bords elle était assez solide pour supporter le poids d'un homme. Cependant, pour s'y aventurer, il était nécessaire de se procurer un bateau qui pût glisser facilement sur la glace et recevoir, cas échéant, les hommes qui seraient sur le point d'enfoncer. M. Mayor eut la gracieuseté d'offrir une embarcation semblable, équipée au mieux, et MM. les professeurs Dr Ph. de Rougemont et Dr Weber se tinrent prêts à partir dès que le brouillard se serait dissipé. La veille, M. le Dr Raoul Pictet, professeur à l'université

de Genève, arriva dans notre ville de son initiative privée et sans avoir eu connaissance des projets de ses collègues de Neuchâtel, pour procéder aussi à des observations sur le lac. Ces Messieurs se réunirent, deux bateaux furent appareillés, et le 9 février l'expédition partit de la tuilerie de la Maladière en se dirigeant vers le sud, du côté des falaises qui bordent la rive vaudoise. Le but essentiel de cette expédition était de mesurer les différentes épaisseurs de la glace, mesurage auquel il fut procédé très exactement aux endroits les plus caractéristiques et aux distances du bord indiquées ci-après :

Distance du bord	Epaisseur de la glace
140m	13cm,8
143m	2cm,85
200m	9cm,1
250m	9cm,0 dans une crevasse de 60m de largeur, et tout à côté 10cm,1 (glace blanche).

L'épaisseur totale de la glace, composée de trois couches superposées, était de 43cm,1.

Entre la première et la seconde couche se trouvait un espace de 10cm ; la première couche mesurait 13cm.

Distance du bord	Epaiss. glace
406m (à 5 ou 6m du précéd.)	10cm,0
1700m	10cm,4
1800m la glace était brisée.	
2500m	6cm,5 et à côté 5cm,7
3500m	5cm,5
4000m	6cm,0
5000m la glace est légèrement transparente ; un jeune homme posté à l'avant d'un des bateaux, enfonce dans l'eau, la glace se rompant sous ses pieds ; l'épaisseur est de	3cm,9
A côté, la glace opaq. a	8cm,5
5500m, glace transparente,	6cm,6 à 6cm,7

A deux stations différentes, la température de l'eau avait été mesurée à diverses profondeurs ; mais un des hommes de peine ayant ensuite marché par accident sur le thermomètre et l'ayant brisé, il fut impossible de continuer les observations thermométriques. Au départ de l'expédition et à peu de distance de la rive, les bateaux enfonçaient déjà et il fallut se frayer un chemin en cassant à grand'peine la glace pour gagner un élément plus solide. A chaque pas, les hommes enfonçaient, sans danger il est vrai, mais la mise des bateaux sur la glace solide présentait chaque fois de grandes difficultés. Il s'agissait ensuite de les pousser devant soi en courant le plus vite possible, de manière à ne pas laisser à la glace le temps de se briser sous le poids des bateaux et de ceux qui les montaient.

Les deux bateaux n'eurent pas le même sort ; l'un s'enfonça vers le milieu du lac sans pouvoir regagner les glaces solides ; l'autre, monté par MM. Pictet et de Rougemont, traversa au moins les trois quarts du lac. Comme il était alors 4 heures du soir, il fallut songer à regagner le bord le plus vite possible et sans procéder à d'autres observations.

A 5 heures, l'expédition était de retour et chacun de ses membres en était quitte pour un bain froid partiel ou total.

Dans la glace, on remarquait en outre de longues fissures ayant en général la direction des bords du lac. Leur largeur était variable : de quelques millimètres, elle atteignait jusqu'à un mètre, suivant la distance à laquelle on était du bord. Ces fentes s'étaient refermées et contenaient quelquefois une substance d'un rouge foncé comme le sang ; quelquefois

il s'y trouvait des glaçons superposés, obliques, ou même dressés. Il est probable que toutes ces fentes ont été une conséquence de la variation du niveau du lac. Les bords étant fixes, la glace a dû se transformer en passant d'une surface concave en une surface convexe.

A 300 m. du bord, les observateurs remarquèrent très exactement les brisures qui s'étaient produites dans la glace; ces brisures présentaient toutes la forme de rectangles ou de parallélogrammes immenses ayant 50 à 60 m. de long sur 2 à 8 m. de large. Les lignes opaques inscrivant ces figures étaient parfaitement droites.

Les mêmes brisures de la glace furent observées par M. U. Béguin, négociant à Neuchâtel, entre Serrières et Auvernier, à 200 m. environ du bord. M. Béguin a compté cinq bandes parallèles de 200 m. de large environ, se dirigeant toutes du N.-O. au S.-E.

Le 11 février, une sorte de fleuve se forma à environ 100 m. du bord, sur lequel un bateau pouvait cheminer assez facilement à la rame.

La nuit du 13 au 14 février fut claire et froide. Dans les endroits où la glace avait disparu, il s'en reforma une nouvelle couche très transparente et très dure de $1^{cm},2$ d'épaisseur. A 1 heure après-midi, le 14 février, la température de l'air étant de $+ 5^{o}$, à 400 m. du bord,

A la profondeur de :	La température de l'eau était :
1^{m}	$+ 1,0^{o}$
10^{m}	$+ 1^{o},6$
20^{m}	$+ 2^{o},14$
40^{m} (fond du lac)	$+ 2^{o},7$

Le lac était libre de glace jusqu'à une distance de 600 m. du bord, où l'on retrouvait la vieille glace avec une épaisseur de $8^{cm},5$. A cette distance du bord, on trouvait à :

5^m	une température de	+ $0^o,15$
10^m	»	+ $1^o,7$
20^m	»	+ $2^o,05$
40^m	»	+ $3^o,0$
67^m	(fond du lac)	+ $3^o,3$

Pendant la nuit du 19 au 20 février le lac fut agité, et le matin, toute la glace avait disparu. Comme il était important de connaître la température du lac à un moment aussi critique, je parvins à gagner le voisinage de « la Motte », point du lac situé entre Portalban et Auvernier, mais le mauvais temps ne me permit pas de faire d'autres observations que les suivantes :

A 10^m	de profond.	la tempér. de l'eau était de	$2^o,0$
30^m	»	»	$1^o,7$
60^m	»	»	$3^o,4$
124^m	»	»	$3^o,5$

J'observai alors qu'entre 0° et 2°, l'eau avait une consistance visqueuse.

Le matin du 11 mars, un grand nombre de personnes remarquèrent que le lac était de nouveau recouvert d'une faible couche de glace.

En terminant ces notes, nous tenons à rappeler que la municipalité de Neuchâtel a bien voulu se charger de tous les frais résultant des observations sur la température du lac et de l'expédition du 9 février en particulier.

M. le prof. *de Rougemont* explique la *coloration rouge de la glace* qu'il a observée à plusieurs endroits du lac pendant l'expédition qu'il a faite avec M. Weber.

Sur la proposition de M. *Russ-Suchard*, la Société vote des remercîments à MM. Weber et de Rougemont pour leur expédition qui n'était pas sans dangers.

M. le Dr *Guillaume* fait circuler toute une série de dessins pris chaque jour et même plusieurs fois par jour, et qui démontrent les *différentes phases de la congélation et du dégel du lac.* Il se réserve de faire une communication détaillée sur ce sujet dans une prochaine séance. Ces dessins, qui ont exigé un travail considérable, sont vivement appréciés par la Société.

M. *Hirsch*, prof., a été frappé de voir que du 7 au 11 février, par une tranquillité complète de l'air, les glaçons détachés se mouvaient avec une vitesse de 140 à 150 mètres par 35 minutes, dans une direction opposée au courant normal du lac qui va de l'O. à l'E. Il croit que la cause de cette inversion gît dans la température relativement plus élevée du lac supérieur non gelé, dont l'eau avait une densité approchant de + 4° C.

Séance du 4 mars 1880.

Présidence de M. Louis Coulon.

MM. *Coulon* et *de Rougemont* présentent comme candidat M. *Pierre de Salis*, à Neuchâtel.

M. *le Président* annonce à la Société que les comptes ont été examinés par le bureau et reconnus justes.

Le même attire l'attention des membres de la Société sur le gaz inflammable qui remplit les vacuoles de la glace du

lac. C'est essentiellement du gaz des marais, tel qu'il se dégage du fond de toutes les eaux stagnantes.

Une proposition tendant à mettre au concours l'impression du *Bulletin* n'est pas prise en considération, mais la Société décide de demander deux exemplaires de la première épreuve, pour qu'il soit plus facile de vérifier les travaux de correction.

Une proposition de M. *de Rougemont* relative aux caractères d'imprimerie employés pour la publication des communications d'une certaine étendue est renvoyée au bureau.

M. *de Rougemont* fait la démonstration d'un squelette d'autruche, dont le Musée d'histoire naturelle vient de faire l'acquisition.

M. *L. Favre* ajoute quelques observations au sujet des particularités ostéologiques que présentent les outardes qui sont tout à la fois des oiseaux de course et de vol. Il communique un passage d'une lettre qu'on lui écrit de Simphéropol, en Crimée.

« L'hiver a été extrêmement rude dans le sud de la Russie ; la neige a couvert les steppes en telle abondance que les outardes qui les habitent, ne trouvant plus de quoi se sustenter, ont émigré vers le bord de la mer où la neige était moins épaisse et où elles pouvaient encore trouver quelque nourriture. Ces bandes d'oiseaux affamés ont d'abord été poursuivies avec acharnement par les chasseurs qui en ont beaucoup tué. Mais bientôt on s'est aperçu que leur maigreur était extrême, qu'elles n'avaient que la peau et les os et que c'était un manger misérable. Alors on les a laissées en repos. Mais le froid empirant, et la neige gagnant les bords de la mer, elles ont essayé de s'envoler vers le midi pour gagner une terre plus clémente. Leurs forces les ont trahies ; épuisées par le manque de nourriture, un grand nombre sont tombées dans la mer et, dans les premiers jours de janvier, certains rivages de Crimée étaient jonchés des

cadavres de ces pauvres bêtes que les vagues avaient rejetés sur la grève. »

Le même donne quelques renseignements sur une pêche faite dernièrement au lac des Tallières durant le gel. Le nombre de tanches sorties, ensuite du manque d'air, par les ouvertures pratiquées dans la glace, doit avoir été plus considérable que ne l'ont annoncé les journaux. D'après les indications qui lui ont été données, on en aurait recueilli trois quintaux.

M. *de Rougemont* fait la remarque que les tanches ont réellement besoin d'air libre pour leur respiration. Après avoir été avalé, l'air entre dans les intestins qui sont entourés de vaisseaux sanguins capables de l'absorber. Les brochets, qui ne sont pas dans les mêmes conditions que les tanches, ne venaient pas à la surface par les ouvertures faites dans la glace.

M. *L. Favre* a observé que les tanches peuvent vivre à l'air pendant plusieurs jours.

M. *Béguin* parle des maladies qui ont eu lieu à Zurich après le gel et que les journaux de cette ville attribuent à la mauvaise qualité de l'eau qui ne pouvait se maintenir fraîche, parce qu'elle n'était plus au contact de l'air.

Séance du 18 mars 1880.

Présidence de M. L. Coulon.

Le procès-verbal de la séance précédente est adopté après une observation de M. le prof. Billeter, qui attribue à l'air froid passant sur la glace dont le lac était recouvert, les maladies qui ont sévi à Zurich au commencement de cette année. Les journaux de cette ville annonçaient que la mauvaise qualité de l'eau en était probablement la cause.

MM. *Paul Thürler*, banquier, et *Pierre de Salis*, à Neuchâtel, sont élus à l'unanimité membres de la Société.

L'impression du *Bulletin* soulève une discussion à la suite de laquelle les sociétaires présents émettent les vœux suivants auxquels l'imprimeur et le secrétaire-rédacteur devront se conformer: Les procès-verbaux des séances seront composés en corps 9 et les communications scientifiques, en corps 10. L'imprimeur devra employer à cet effet des caractères pas trop usagés et fournir au rédacteur deux exemplaires de la première épreuve. Chaque cahier sera accompagné d'une table abrégée des matières, imprimée sur la couverture du bulletin.

M. *le Dr Hirsch* fait la communication suivante au sujet d'une tache rouge observée sur la planète Jupiter.

Il a été question dernièrement dans les journaux d'une tache rouge qui a paru sur Jupiter; elle couvrirait presque la moitié de la planète, et on la représente comme un phénomène extraordinaire, presque comme un signe lugubre que des ignorants invoquent, en même temps que la coïncidence des périhélies des quatre grandes planètes, pour prédire, sinon la fin du monde, du moins d'affreuses catastrophes, des pestes, des famines, etc.

Il sera peut-être intéressant pour la Société d'obtenir quelques renseignements sur cette tache de Jupiter, qu'on peut observer avec des lunettes de moyenne taille, lorsque le ciel est bien transparent. La première observation en a été faite, si je ne me trompe point, par M. Lohse, au nouvel observatoire d'astronomie physique à Potsdam; plus tard, elle a été vue à Moscou par Bredichin et dans un grand nombre d'observatoires, y compris celui de Neuchâtel.

La tache, loin de couvrir la moitié de la planète, se trouve sur l'hémisphère austral, à 9″ environ de l'équateur; sa longueur est de 16″ environ, c'est-à-dire un peu plus du tiers du diamètre, et sa largeur de 4″. Puisque le diamètre apparent de Jupiter est, dans l'opposition actuelle, de 44″ environ, on arrive à cette conclusion que la tache oblongue n'occupe que la 23e partie environ du disque de la planète. Sa couleur, d'un beau rouge, est assez intense; sa forme est passablement régulière et ses contours sont assez nets, du moins lorsqu'elle se trouve vers le milieu du disque; lorsqu'elle arrive près du bord de la planète, elle perd rapidement en intensité et en netteté, précisément comme c'est le cas aussi pour les grandes bandes équatoriales de Jupiter.

Quelques observateurs ont vu la tache entourée de facules blanches très luisantes, qui sont surtout prononcées sur son bord austral, et M. Lohse a remarqué à son extrémité antérieure un appendice d'un fin ton gris et de la forme d'une virgule renversée.

Comme la tache n'a pas faibli d'intensité depuis le mois de juin 1879 et comme ses contours sont précis et que sa figure ne paraît pas changer, il y a chance de l'observer encore pendant quelque temps et elle fournira ainsi aux astronomes une excellente occasion pour déterminer à nouveau le temps de rotation de Jupiter qui, depuis la détermination la plus récente, faite par Schmidt d'Athènes, d'après une tache presque complètement fixe, est de $9^h 55^m 25^s,7$, ce qui donne un angle de rotation horaire de 36°,276 et une vitesse équatoriale de 13km (27 fois plus rapide que celle de la Terre).

Comme on vient de le voir, la tache dont il s'agit n'est pas la première qu'on ait vue sur Jupiter; au

contraire, abstraction faite des grandes bandes équatoriales, qui ne sont point absolument fixes ni permanentes, puisque Galilée et Hevel, W. Herschel, et Mädler en 1835, ont observé Jupiter sans trace de bandes, on remarque souvent sur cette planète des taches plus ou moins passagères, obscures aussi bien que brillantes, ces dernières surtout sur l'hémisphère austral. Elles changent souvent de place avec assez de rapidité; ainsi M. Schmidt a trouvé pour les vitesses de ces taches des chiffres qui varient entre — 44^p (de l'E. à l'O.) à + 297^p (de l'O. à l'E.), vitesses qui dépassent de trois à quatre fois celle de nos ouragans terrestres.

Cette grande mobilité, leur caractère passager, leurs formes et leurs couleurs même font supposer qu'on a affaire dans ces taches à des phénomènes atmosphériques assez semblables à nos nuages terrestres, surtout aux cumulus qui couronnent les courants ascendants des vapeurs de notre atmosphère. Dans son mémoire de 1793, W. Herschel émettait déjà l'idée que les bandes brillantes de Jupiter, comprises entre les bandes obscures, sont des zones où l'atmosphère de cette planète est le plus remplie de nuages, tandis que les bandes obscures correspondent aux régions dans lesquelles l'atmosphère complètement sereine permet aux rayons solaires d'arriver jusqu'aux parties solides de la planète, où la réflexion est moins forte que sur les nuages.

Quant aux taches obscures, qui sont beaucoup plus noires que les bandes, elles offrent quelquefois des ressemblances avec certaines taches du Soleil, car elles montrent un noyau et une espèce de pénombre.

D'après ce qui précède, on voit que la tache actuellement visible sur Jupiter, bien qu'elle soit peut-

être un peu plus brillante et d'une étendue plus considérable que d'autres taches observées précédemment, n'est pas un phénomène extraordinaire ; et si nous ignorons encore aujourd'hui les causes déterminantes pour les taches de Jupiter aussi bien que pour celles du Soleil, nous pouvons du moins avec quelque raison les envisager comme des phénomènes qui se produisent dans l'atmosphère de Jupiter. Hélas ! quoiqu'en disent les prophètes du temps, nous ne pouvons pas encore nous rendre un compte bien exact du jeu capricieux et des formes si fantastiques et fugitives des nuages de notre atmosphère terrestre ; peut-on s'étonner que nos connaissances soient encore moins précises sur des phénomènes analogues qui se passent à 800 millions de kilomètres dans l'atmosphère de Jupiter ?

M. *le prof. Ph. de Rougemont* présente à la Société un bracelet trouvé par le concierge du gymnase à la station lacustre de Champreveyres. Cet objet, en bon état de conservation, est remarquable par la substance dont il est formé. Un morceau exposé au feu donne une flamme assez vive et le produit de la combustion dégage une forte odeur de goudron. M. de Rougemont pense que cette substance est du lignite ; M. Billeter veut bien se charger de la déterminer chimiquement.

M. *G. Ritter* entretient la Société de plusieurs phénomènes curieux, qu'il a observés pendant l'hiver dernier sur la glace du patinage, au pied N. de la colline du Mail.

OBSERVATIONS

faites sur la glace du patinage du Mail, pendant l'hiver de 1879-80.

Par G. RITTER, ingénieur.

1° Lorsqu'on arrosait la glace en certains endroits, la surface de la couche d'eau ainsi répandue se congelait d'abord; quelques heures après, cette surface, au lieu de rester horizontale, se fendait suivant un grand axe sur une certaine longueur et la glace se soulevait le long de cette fente qui devenait elle-même le sommet du mamelon ainsi formé. L'effet de soulèvement persistait jusqu'à ce que la couche entière d'eau d'arrosage, attirée dans le mamelon, fût congelée.

M. Ritter attribue cet effet à la dilatation de la glace qui, soudée à l'ancienne glace sur le pourtour des surfaces arrosées, était contrainte de se soulever, puis de se briser et d'attirer par succion dans le vide formé l'eau encore liquide. Il a observé ce fait plus de cinquante fois pendant l'hiver, produisant des protubérances de glace de plus de dix centimètres de saillie et ayant jusqu'à trois mètres de longueur et un mètre et demi à deux mètres de largeur; leur importance était proportionnelle à l'étendue arrosée.

2° Lorsqu'au lieu d'arroser abondamment les parties du patinage assez usées ou creusées, pour y laisser couler une certaine épaisseur d'eau, il ne s'agissait que d'une lubrification de la surface, il n'y avait plus formation de mamelons, mais il se détachait de nombreux cônes de glace, arrachés également par la dilatation de la glace dont les pores venaient d'être

nouvellement remplis par l'arrosage. La rupture de la glace, formant ces éclats coniques de dix à vingt centimètres de diamètre, était accompagnée chaque fois d'un bruit sec, analogue à celui d'un coup de fouet. Quelquefois la glace était criblée de ces éclats, à tel point qu'elle devenait absolument impropre à l'exercice du patin.

3° Une autre particularité remarquable, qui s'est produite souvent, est celle de l'apparition d'eau sur la surface. Bien que le patinage fût gelé à fond, l'eau ainsi attirée ne parvenait pas à se congeler assez vite pour obturer la fissure par laquelle elle arrivait, et je pus constater sur la glace des protubérances ayant jusqu'à dix et douze centimètres de saillie, dont la formation durait plusieurs heures et qui s'étendaient peu à peu sur une surface de plusieurs mètres carrés.

Ce fait est probablement dû à ce que certaines cavités existant entre la glace et le fond également gelé, étaient mises subitement en relation souterraine avec de l'eau provenant soit de la source qui alimente le patinage, soit des couches marneuses de la colline du Mail, qui bordent le patinage au sud et qui laissent continuellement suinter de l'eau. Lorsque les cavités étaient remplies d'eau, la fissure d'introduction se congelait et se fermait, puis la glace enveloppante se contractant, ou l'eau de la cavité se dilatant par le gel, il y avait rupture de la glace et exondation d'eau à la surface.

4° Le patinage ayant gelé à fond, c'est-à-dire sur quarante à cinquante centimètres de profondeur, il en est résulté l'impossibilité de détacher la glace pour remplir les glacières, et il a fallu construire un

étang nouveau et restreint sur la glace elle-même, au moyen de digues formées de débris de glace et de neige, arrosés d'eau. Cet étang fut exploité jusqu'à dix fois, sur quinze à dix-huit centimètres d'épaisseur de glace, en y comprenant trois ou quatre coupages de glace qui avaient eu lieu au même endroit, avant la gelée à fond du patinage. C'est donc une épaisseur de $1^{m}50$ à $1^{m}80$ de glace qui a été enlevée successivement au même endroit. Ce fait peut donner une idée de la persistance et de l'intensité du froid pendant l'hiver que nous venons de traverser. La glace, restée au fond de l'étang restreint, diminua peu à peu par l'action dissolvante de l'eau de remplissage de l'étang et finit par se détacher en menus glaçons.

La glace exploitée ainsi dans ce petit étang présentait en général, comme à l'ordinaire, une surface inférieure lisse et plane. Une fois cependant, les glaçons détachés présentèrent une surface inférieure complètement barbelée d'aiguilles de glace, perpendiculaires à la surface de la glace. C'est la première fois, dit M. Ritter, qu'il ait remarqué la glace ainsi garnie d'aiguilles, bien que depuis quinze ans il ait exploité de la glace formée dans des conditions très variables.

La cause de cette cristallisation verticale doit-elle être attribuée à la seconde couche de glace formant le fond de l'étang? C'est possible, mais alors pourquoi le phénomène ne s'est-il produit qu'une fois sur tant de couches successives de glace, qui se sont formées dans les mêmes conditions?

M. Ritter ajoute, en terminant sa communication, que le lac de Neuchâtel n'a présenté en aucun endroit de la glace de fond pendant le rigoureux hiver

que nous venons de traverser et que ce phénomène paraît propre aux rivières seulement. La glace du lac lui a fourni pour le remplissage d'une glacière américaine, construite au bord du lac à Monruz, des morceaux de glace de quarante à quarante-cinq centimètres d'épaisseur, formés d'une seule couche et non de glaçons superposés, comme les explorateurs du lac, MM. Weber et Ph. de Rougemont, en ont constaté à une assez grande distance de la rive.

La communication de M. Ritter est suivie d'une discussion sur la glace de fond et à laquelle prennent part MM. Hirsch, F. de Rougemont et Russ-Suchard. D'après les observations qui ont été faites, la formation de la glace de fond serait absolument indépendante de la chute des neiges.

Séance du 1er avril 1880.

Présidence de M. Louis Coulon.

MM. *Coulon* et *Girardet* présentent comme candidat M. *Sandoz-Hess,* négociant, à Neuchâtel.

M. *F. Tripet* fait circuler une épreuve de la nouvelle composition du Bulletin, dans laquelle les procès-verbaux sont imprimés en petits caractères, tandis que les travaux originaux le sont en gros caractères.

M. *Hirsch* fait la communication suivante sur *Le percement du Gothard et l'exactitude obtenue pour la galerie de direction :*

Les indications que les journaux ont données, à l'occasion du grand événement du percement du Gothard, sur le degré de précision avec lequel les deux

galeries se sont rencontrées, ont été très vagues et incertaines. Il sera peut-être intéressant pour la Société d'avoir quelques données, sinon définitives, du moins authentiques sur cette importante question et d'être renseignée sur les moyens employés par les ingénieurs de l'entreprise.

Les déviations avec lesquelles les deux axes des galeries de Gœschenen et d'Airolo ont passé l'un à côté de l'autre, ont été : dans le sens vertical de $0^m,05$ et dans le sens horizontal de $0^m,3$. C'est certainement très peu, plus que suffisant au point de vue pratique; mais cependant c'est plus que ce qu'attendaient les ingénieurs qui étaient chargés de la direction des travaux géodésiques et d'alignement. Vu les difficultés énormes et toutes spéciales qu'on a rencontrées dans ce travail au Gothard, on avait multiplié toutes les mesures de précaution et poussé très loin l'exactitude des différentes opérations.

Parmi ces opérations, il faut distinguer deux choses : d'abord la fixation primitive de la direction de l'axe ou plutôt des deux axes, et ensuite le maintien de ces directions pendant le courant des travaux; ou si l'on veut, les vérifications et rectifications périodiques de ces directions pour les deux galeries.

Quant au premier problème, on ne pouvait pas employer au Gothard la méthode ordinaire qui a servi par exemple au Mont-Cenis, savoir de fixer par des signaux, à la surface et par dessus la montagne intermédiaire, le plan vertical passant par les deux ouvertures du tunnel; cela suppose que, depuis le sommet au milieu, on voit sinon les ouvertures elles-mêmes, du moins leurs environs immédiats. Or cela n'était pas le cas pour le Gothard, où le plan vertical

du tunnel ne passe pas par le sommet de la plus haute montagne intermédiaire (le Castelhorn), mais coupe la chaîne de cette dernière sur deux arêtes presque inaccessibles, séparées par une gorge profonde et qui masquent l'une à l'autre la pente opposée de la montagne.

Il fallait donc recourir à un moyen indirect et scientifique, soit réunir les deux ouvertures du tunnel par un réseau de triangles s'étendant sur les montagnes intermédiaires, mesurer tous les angles du réseau et calculer les angles que la direction de l'axe fait avec les sommets visibles depuis chacune des extrémités. Pour connaître la longueur exacte du tunnel, on a même rattaché ce réseau de triangles à une base spéciale, mesurée dans le voisinage immédiat.

La triangulation a été exécutée deux fois : la première fois en 1869 par M. l'ingénieur Gelpke, qui a suivi la méthode de répétition et qui évaluait l'erreur totale de son réseau, formé de 11 triangles, à 3″,6. Ensuite elle a été répétée en 1874, d'une manière tout à fait indépendante, par M. le Dr Koppe, qui a trouvé pour l'erreur probable de la direction déterminée à Gœschenen 0″,8 et à Airolo 0″,7, ce qui correspond à une incertitude au centre du tunnel de quelques centimètres seulement. L'écart entre les deux triangulations n'était, sur les deux versants, que de 2″ à 3″.

On était donc complètement sûr de la direction théorique, qu'on a fixée alors matériellement, en construisant vis-à-vis de chaque ouverture un observatoire, c'est-à-dire un pilier portant un instrument de passage, et en plaçant sur un rocher de la monta-

gne, à la distance de 1000^{m} ou 1200^{m}, dans la direction exacte, une mire formée par un cercle de quelques centimètres dans une plaque de fer, derrière laquelle on pouvait placer une lampe.

La seconde partie du travail, consistant à maintenir les galeries, au fur et à mesure de leur avancement, dans la direction ainsi fixée, était pratiquement plus pénible, surtout vers la fin de l'opération, à cause de la chaleur, qui s'est élevée jusqu'à 35° et qui forçait les ingénieurs de travailler pendant 30 à 40 heures presque nus, et aussi à cause du manque de transparence de l'air, totalement saturé et rempli de poussière et de fumée. Cet état de choses forçait les ingénieurs à faire des stations dans la galerie de Gœschenen à tous les kilomètres et dans celle d'Airolo, même de 300^{m} en 300^{m}. A force de soins minutieux, on parvenait à fixer ces stations avec des incertitudes qui ne dépassaient jamais quelques centimètres. On pouvait donc s'attendre à voir les deux directions se rencontrer à 0^{m},1 ou 0^{m},15 près. Si l'erreur finale est double, il paraît qu'il faut l'attribuer à des réfractions latérales irrégulières, qui se sont produites surtout du côté d'Airolo.

Quant à la longueur du tunnel, que l'on aurait trouvée aussi, après la perforation, de plusieurs mètres plus grande que le calcul trigonométrique ne l'avait donnée, il faut attendre des mesures plus exactes que celles qu'on a pu effectuer jusqu'à présent; car il suffit d'une erreur de quelques dixièmes de millimètre sur la longueur de la chaîne ou du ruban métrique employé pour expliquer ce désaccord apparent, lequel, par contre, ne peut absolument pas être imputé, comme on a essayé de le faire dans des

journaux, même techniques, à l'action de la déviation de la verticale par l'attraction des montagnes.

M. *Hirsch* fait ensuite une communication sur : « La jonction géodésique et astronomique de l'Europe et de l'Afrique », exécutée l'année dernière entre l'Espagne et l'Algérie par les officiers de l'Institut géographique d'Espagne, sous la direction de M. le général Ibañez, à qui est due l'initiative de cette grande entreprise, et par les officiers de l'état-major français, sous la direction de M. le lieutenant-colonel Perrier.

M. Hirsch fait l'historique et donne les résultats très satisfaisants de cette opération, où pour la première fois, on a mesuré des triangles dont les côtés dépassent 270 kilom. de longueur, grâce à l'emploi de la lumière électrique, dont on a pu observer les signaux pendant la nuit, tandis qu'on n'a jamais pu apercevoir d'un continent à l'autre les signaux héliotropiques, à cause de la brume qui plane au-dessus de la Méditerranée pendant le jour.

M. le Dr *Guillaume* annonce qu'il se propose de communiquer à la Société le résultat de ses observations pendant le gel du lac; mais auparavant il désire faire ressortir l'importance des bandes lisses que l'on observe à la surface du lac et qui sont connues sous le nom de « *fontaines.* »

M. Guillaume a été frappé de voir, après la disparition de la glace, des bandes lisses dans la région, sinon à l'endroit même où la grande voie d'eau s'était formée dans la glace, à 500 mètres environ de la rive neuchâteloise et parallèlement à cette dernière. Lorsque le vent d'est souffle, on observe à cet endroit une

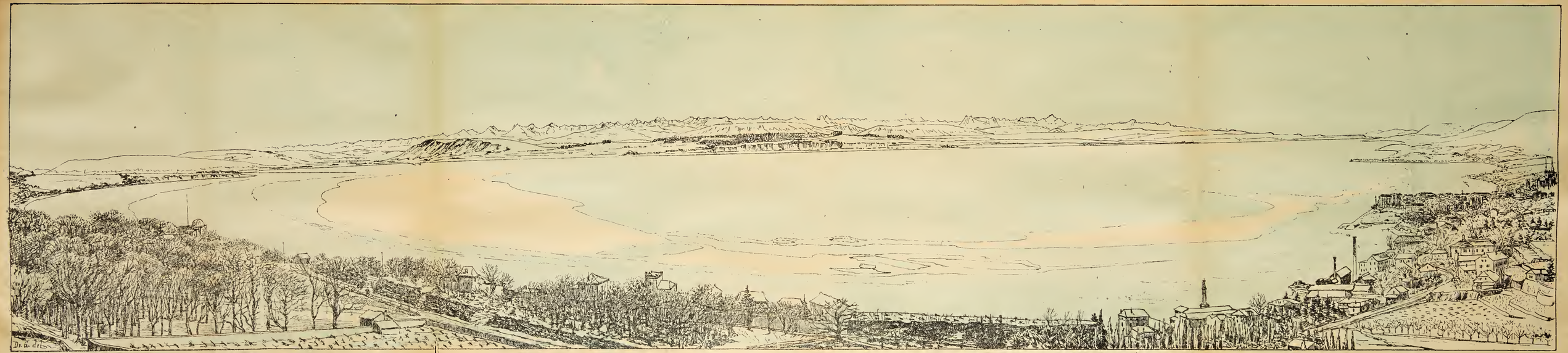
ou deux bandes lisses principales qui s'étendent devant la baie de St-Blaise, passent en face de la ville de Neuchâtel et vont se perdre dans la baie d'Auvernier, où leur éloignement ne permet plus de les distinguer depuis le sommet de la colline du Mail, point de vue où s'est placé l'observateur. Mais ces deux bandes lisses ne sont pas les seules que l'on observe. On en remarque d'autres sur toute la surface du lac, mais celles-ci sont moins distinctes et ne se présentent que sous la forme de stries ou lignes droites parallèles et d'une teinte plus claire que la couleur générale du lac.

Par le vent d'ouest, on ne remarque distinctement que ces deux bandes lisses qui sont très rapprochées l'une de l'autre, ou se confondant, occupent toujours la même région. Par un temps calme et un ciel clair, la surface du lac est moirée et parmi les nombreuses taches claires que présente la surface du lac, on distingue encore mieux ces bandes persistantes, parce qu'elles sont plus larges, ininterrompues et occupent toujours la même région.

Cette surface moirée du lac tranquille attire les regards, tandis que les bandes et les stries, que l'on observe lorsque les vents dominants soufflent, passent pour ainsi dire inaperçues. Il semble alors que les fontaines irrégulières et capricieuses ne sont pas autre chose, sinon les stries du lac agité, qui peuvent maintenant s'étendre et s'épanouir. L'aspect moiré du lac rappelle alors l'image du lac gelé, avec ses voies d'eau et ses stries nacrées, qui se dessinaient en zigzag sur la surface du grand massif de glace.

M. Guillaume en conclut que les causes qui déterminent la présence de ces deux *fontaines principales*

UNIVERSITY



VUE DU LAC GELÉ

PRISE DU SOMMET DU MAIL

à la surface du lac, ne sont peut-être pas étrangères à la formation de la voie d'eau observée pendant le gel du lac. Devant la baie de St-Blaise, la voie d'eau a existé pendant presque toute la durée du gel, et si la surface de l'eau à cet endroit s'est par moments couverte de glace, la couche de cette dernière a été très mince, si mince qu'elle n'était pas capable de supporter le poids d'un homme. C'est en effet le long de cette voie d'eau que des patineurs ont trouvé la mort, en face de St-Blaise, de Monruz et d'Auvernier; la glace a cédé sous le poids des patineurs et des bateaux de MM. Weber et de Rougemont, devant la Maladière.

Il s'agirait maintenant de savoir, non-seulement la cause de ces bandes lisses ou fontaines, mais surtout pourquoi certaines de ces dernières, quel que soit le vent qui souffle, occupent toujours la région dans laquelle la voie se trouvait pendant le gel du lac. C'est dans le but d'arriver à fixer le programme de ces investigations que M. Guillaume désire provoquer une discussion dans le sein de la Société.

Quant à la nature de ces « fontaines », M. le Dr Forel, de Morges, qui les a étudiées sur le lac de Genève, estime que ce sont des matières graisseuses, et que dans les endroits où elles forment des taches, elles modifient la forme des vagues. Mais, en admettant cette explication, il resterait encore à savoir pourquoi certaines de ces fontaines, de ces taches de graisse dont il est question, occupent de préférence certaines régions et ne s'en écartent pas. On peut supposer qu'il existe en cet endroit *un courant* qui, du reste, est bien connu des pêcheurs du lac, courant qui se dirige de l'est à l'ouest et qui paraît se trouver dans la région où s'est formée la voie d'eau

dans la glace et où s'observent les fontaines persistantes. Si les observations futures confirmaient l'existence de ce courant, il y aurait à en rechercher les causes et à se demander s'il est provoqué par un mouvement de retour superficiel de l'eau du lac, qui n'a pu s'écouler par la Thielle ou bien s'il est dû à des différences de température de l'eau dans cette région, différences que l'on pourrait attribuer aux sources jurassiennes qui viennent sourdre dans le fond du lac, le long de la rive neuchâteloise, ou bien à l'action commune de plusieurs de ces causes. M. le professeur Henri Ladame avait déjà constaté que l'eau, dans les bandes lisses, accusait une température différente de celle du voisinage et avait recommandé de poursuivre les observations. Tous les baigneurs de Neuchâtel, qui s'écartent du bord à la nage, savent qu'on rencontre des endroits où la température de l'eau est notablement plus froide que près du bord. Il y aurait lieu également de mesurer d'une manière exacte la profondeur du lac le long de la rive jusqu'à la région où se trouvait la voie d'eau. Il paraît que la région en question coïncide avec l'endroit où le lac devient subitement profond. Enfin, il y aurait à examiner si les promontoires et les aspérités de la rive ne jouent pas un rôle parmi les causes qui déterminent la formation des bandes lisses persistantes, et si ces obstacles, que rencontrent les vagues, ne provoquent pas des stries modifiant ces dernières et sur lesquelles la lumière est réfléchie différemment. En un mot, il faudrait savoir si, lorsque le lac est agité, la pointe d'un rocher s'avançant dans l'eau ne produit pas le même phénomène qu'un bateau à vapeur qui laisse après lui un sillon lumineux.

La discussion qui aura lieu nous dira sur quoi l'attention des observateurs doit se porter, afin que le champ d'études soit bien défini, que les investigations aient plus de chances d'aboutir à un résultat sérieux et soient couronnées de succès.

M. *Hirsch* émet quelques doutes sur certains points dont vient de parler M. Guillaume. Il ne connaît pas sur notre lac de fontaines persistantes et ayant une position fixe que l'on puisse déterminer topographiquement. Il croit que les fontaines proviennent d'un état différent de la surface de l'eau du lac, qui produit une réflexion variable des rayons lumineux, suivant l'orientation et l'inclinaison des petites vagues causées par les légères brises. M. Hirsch nie, en outre, par principe hydrographique, le grand courant constant qui semblerait exister dans la direction inverse de l'écoulement des eaux du lac. En revanche, il admettrait volontiers d'autres petits courants locaux et passagers, dus à des différences de température. En résumé, et jusqu'à ce que les expériences annoncées par M. Guillaume viennent lui prouver le contraire, M. Hirsch croit devoir affirmer que les fontaines sont variables et ne sont pas liées à des endroits fixes.

M. *Guillaume* répond qu'il n'a pas parlé des fontaines en général, mais d'une fontaine qu'il observe toujours à la même place, non-seulement par les petites brises, mais aussi par les fortes brises. Il ne fait pas ici de la théorie, mais il veut suivre la méthode scientifique. Il affirme encore que la fontaine dont il a parlé, persiste et existe toujours.

M. *Machon* dit qu'aux bains du Crêt, il existe des variations de température qu'il croit être de 4 à 5 degrés, et rappelle que, dans sa jeunesse, ce courant froid où l'on prenait facilement la crampe, était soigneusement évité par les baigneurs. M. Machon pense que lorsqu'on procèdera à des observations sérieuses, on constatera dans notre lac des différences de température très sensibles.

M. *Ritter* raconte que, le matin même de la séance, entre

10 heures et midi, il a observé aux Saars la fontaine dont vient de parler M. Guillaume. Celle-ci a persisté durant plusieurs gros vents et même en dépit de vagues qui atteignaient jusqu'à 70 centim. et qui la traversaient sans la rompre.

M. *Hirsch* répète que, durant les 365 jours de l'année, cette fontaine n'existe peut-être pas même un jour sur quatre, qu'elle ne persiste jamais tout un jour, en un mot qu'elle n'est pas constante et n'existe pas régulièrement.

Enfin, M. *Ritter* clôt la discussion en disant que les causes des fontaines doivent être multiples. Il a l'intention d'entretenir plus tard la Société sur cet intéressant sujet.

Séance du 15 avril 1880.

Présidence de M. Louis Coulon.

M. *Sandoz-Hess* est reçu membre de la Société.

MM. *Hirsch* et *Weber* présentent comme candidat M. *Legrandroy*, aide-astronome à l'Observatoire.

M. *Weber* fait la proposition d'engager la Municipalité à faire construire un nouveau baromètre à l'aide d'un liquide autre que le mercure et environ dix fois moins dense, afin que les variations du niveau et en même temps la sensibilité de l'instrument soient au moins décuplées. Un baromètre de ce genre serait le premier que l'on construirait en Suisse, car il n'en existe de semblables qu'en Angleterre. M. Weber croit que le moment actuel serait favorable à l'installation de ce baromètre, eu égard aux réparations qui se font actuellement à la colonne météorologique. L'appareil coûterait environ une centaine de francs au maximum.

M. *Hirsch* émet des doutes sur la possibilité d'établir au bord du lac un baromètre comme celui que propose M. Weber, et sur sa réalisation comme instrument de précision.

Le même ajoute que la Municipalité fait actuellement les travaux nécessaires pour approfondir le puits du flotteur du limnimètre et le mettre à niveau du lac; il espère que notre ville sera dotée d'un instrument enregistreur qui indiquera les variations du lac avec une précision plus grande que ne le faisait celui que nous avons eu jusqu'à ce jour.

M. *Billeter* admet que le baromètre de M. Weber est en principe réalisable. Mais il faudrait avoir un liquide autre que l'acide sulfurique, dont l'évaporation ne soit pas trop forte et qui n'attire pas l'humidité dans la cuvette. On ne peut utiliser dans ce but l'acide sulfurique concentré, parce qu'il se congèle en hiver, ni l'acide dilué, qui aurait une évaporation trop forte dans le vide

M. *Hirsch* appuie ce que vient de dire M. Billeter et propose de charger M. Weber d'étudier plus exactement la question, afin qu'il puisse préciser le liquide qui se prêterait le mieux à un pareil emploi.

La question est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Hirsch, Weber, Billeter et Redard.

M. *Hirsch* remet à la Société, de la part de M. Wolf, directeur de l'Observatoire de Zurich, une nouvelle livraison de ses « Astronomische Mittheilungen, » dont il résume brièvement le contenu.

M *Billeter* fait une communication sur une nouvelle méthode pour déterminer les points d'ébullition, permettant d'opérer sur de très petites quantités de liquide et présentant d'ailleurs l'avantage d'observer la température d'ébullition sous la pression normale.

Le principe sur lequel se fonde le procédé est celui de la méthode statique employée par Regnault pour la détermination des tensions de vapeur de liquides très volatils.

Dans la branche scellée et remplie de mercure d'un tube manométrique, semblable au manomètre d'une pompe pneumatique, on introduit la substance renfermée dans une petite ampoule en verre, terminée par des tubes capillaires

dont l'un est ouvert. On chauffe dans un bain convenable et l'on observe la température à laquelle la différence de niveau du mercure dans les deux branches correspond à la pression voulue.

M. Billeter donnera plus tard les détails de la méthode, ainsi que les résultats obtenus.

M. *de Rougemont* lit les deux notes suivantes :

Note sur le grand Vermet

(Vermetus gigas Bivona*)*

Par Ph. de Rougemont, prof. à l'Académie de Neuchâtel.

Vers la fin de juin 1878, quelques jours avant mon départ de la station zoologique de Naples, je devins par hasard propriétaire de quelques gros Vermets en parfait état de santé. Comme ils étaient visibles, mais contractés au fond de leur coquille tubulaire, je les mis dans un grand vase qui recevait en abondance l'eau de la mer, dans l'espoir que ces mollusques ne tarderaient pas à se montrer hors de leur demeure.

L'installation de trois Vermets dans le vase avait eu lieu le matin. L'après-midi, je revins à la station pour voir ce qui s'y passait. A ma grande joie, je trouvai un Vermet complètement épanoui. Ce mollusque sécrète pour toute coquille un tube très long, cas fort rare parmi les gastéropodes, contourné irrégulièrement et fixé au sol. Comme il ne peut quitter sa demeure, le grand Vermet est sédentaire. Dans ces conditions d'existence, quel moyen emploie-t-il pour capturer sa nourriture? Je me posais cette question en examinant le Vermet que j'avais sous les yeux. Il était, si je puis m'exprimer ainsi, planté dans son

tube, et l'extrémité antérieure de son corps en sortait à peine. Toutes ses parties étaient parfaitement immobiles et cependant le mollusque paraissait occupé. Après quelques minutes d'observation, je m'aperçus que l'eau devenait trouble, et craignant que cette eau sale ne fît rentrer le Vermet dans son tube, je fermai la conduite et j'examinai le bassin d'où l'eau arrivait dans le vase. A ma grande surprise, je constatai que l'eau du bassin était parfaitement claire. Revenu à mon Vermet, je trouvai l'eau dans laquelle il était encore plus trouble que précédemment. J'examinai ce phénomène avec attention et ne tardai pas à en découvrir la cause : un voile léger, blanchâtre, formant des plis plus ou moins nombreux et composé d'une matière ayant un aspect glaireux ou mucilagineux, flottait dans l'eau. Entre les plis, le liquide était parfaitement clair.

Ce voile flottant avait à sa base la forme d'un cordon et sortait directement de l'ouverture buccale du Vermet. Ce cordon s'étalait peu à peu et remplissait tout le vase. Bientôt ce voile s'accentua davantage, non pas que sa nature eût changé, mais parce qu'une multitude de petits organismes et de corps étrangers flottants s'y prenaient et y restaient fixés.

Pendant dix minutes, je ne perdis pas de vue la marche et le développement du voile; je regardais alternativement ce voile et le cordon qui sortait toujours de la bouche du Vermet, tandis que l'animal ne faisait aucun mouvement. Plus tard, je vis que le cordon ne sortait plus, mais qu'au contraire, il rentrait dans le Vermet avec la même lenteur qu'il en était sorti. Tout le voile était attiré dans la direction de la bouche et sans aucune déchirure; tous ses plis

se réunissaient de telle façon qu'à deux centimètres de l'ouverture buccale, le cordon était formé et glissait dans la bouche, chargé de tous les corps qui s'y étaient attachés. Quand le voile fut entièrement avalé, le Vermet rentra lentement dans son tube et sembla ne plus vouloir en sortir. Cependant, le lendemain matin, je trouvai le même Vermet hors de son tube; j'examinai sa bouche et je m'aperçus que j'arrivais trop tard pour constater le phénomène de la veille. Le cordon rentrait et l'opération était à peu près terminée. Les deux autres Vermets refusant de sortir de leur tube, je les mis dans l'alcool.

Cette sécrétion mucilagineuse et très abondante du Vermet, constitue un phénomène très curieux qui me paraît être la réponse à la question que je m'étais posée : comment se nourrit le Vermet? M. Lacaze Duthiers [1], dans son mémoire sur les Vermets, en décrit les organes de la digestion, la bouche, la langue, les glandes salivaires, etc., et il cherche à expliquer de quelle façon la nourriture peut entrer dans la bouche de ce mollusque. Il dit, page 221, que la langue hérissée de dents cornées, dures et résistantes, peut être rejetée au dehors pour attaquer, diviser, dépecer la proie qui passe imprudemment à sa portée.

Je crois qu'un animal qui dépendrait du hasard pour recevoir sa nourriture, risquerait fort de ne pas vivre assez longtemps pour pouvoir se reproduire.

Notre Vermet immobile, mais armé de dents comme il l'est, ne doit pas dépendre du hasard. Il doit pouvoir se procurer de la nourriture par un moyen

[1] Mémoire sur l'anatomie et l'embryogénie des Vermets. Annales des sciences nat. 4me série, tom. XIII, 1860.

quelconque qui est le résultat d'une adaptation provoquée par les circonstances de sa vie sédentaire.

Ce moyen est celui que j'ai observé à Naples; c'est ce voile mucilagineux qui pêche les petits organismes, et la radule semble avoir pour fonction celle de faire rentrer le voile en travaillant sur lui comme le feraient des grappins (1).

Mon départ de la station zoologique m'a empêché de faire des observations plus complètes sur le grand Vermet et de reconnaître en particulier la nature et l'origine de cette matière mucilagineuse. Comme je ne pense pas retourner prochainement à Naples, je tiens à communiquer le résultat de mes observations, dans l'espoir qu'un anatomiste voudra bien se charger de les vérifier et de faire des recherches sur la nature de la sécrétion du grand Vermet.

Note sur le merle du Labrador

(Turdus labradorus)

Par Ph. de Rougemont, professeur à l'Académie de Neuchâtel.

Pendant mon voyage en Norvége, il y a quatre ans, je séjournai trois semaines à Hammerfest, faisant des excursions dans les environs. Doublant le Cap Nord,

(1) La radule a une forme particulière; elle est courte, mesurant 4 à 5mm, portée latéralement par une pièce cartilagineuse cordiforme, convexe antérieurement, concave postérieurement, logeant dans sa concavité un muscle puissant. Les dents sont disposées sur trois rangs. Le rang médian est composé de grandes dents triangulaires et passablement espacées les unes des autres. Les rangs latéraux sont composés de faisceaux de dents allongées, recourbées en faucille sur le rang médian. Chacun des faisceaux me paraît composé de trois dents, et chaque paroi de faisceaux correspond à une dent du rang médian. La radule de notre Vermet présente les caractères des Tænioglosses.

j'arrivai dans le fjord de Porsanger et je descendis à Kielwik, station habitée par un marchand norvégien et le rendez-vous de tous les Finnois qui font la pêche sur cette partie de la côte.

Cette station, située au bord de la mer, est profondément encaissée par des roches métamorphiques qui forment des falaises accidentées, très abruptes et presque impossibles à franchir.

Le 1er août, j'explorais les falaises à un kilomètre au sud de la station, cherchant par un brouillard intense quelques échantillons de la flore, lorsqu'un oiseau prit son vol à quelques mètres de moi et attira mon attention. L'oiseau se posa à une petite distance sur des rochers qui dominaient l'endroit où je me trouvais; j'étais alors à environ quarante mètres au-dessus de la mer. A première vue, je pris l'oiseau pour un merle *(Turdus Merula)*; mais comme l'oiseau, par l'effet du brouillard épais qui régnait, devait me paraître plus grand qu'il n'était en réalité, et qu'un merle serait chose extraordinaire à cette latitude et qui méritait confirmation, je me mis à sa poursuite. L'oiseau n'était pas visible, mais en me dirigeant du côté d'où partait son cri d'appel, j'aperçus bientôt deux oiseaux perchés chacun sur une pointe de gneiss. Couché contre la falaise et masqué par une arête rocheuse, je pus examiner ces oiseaux que je ne connaissais pas. Ils étaient entièrement noirs; le bec même était de cette couleur. Leur taille était celle de l'étourneau *(Sturnus vulgaris)*. Leur attitude, leurs mouvements étaient ceux du merle de roche. Après les avoir observés et craignant qu'ils ne disparussent de nouveau, je fis feu sur l'oiseau le plus rapproché de moi; il s'affaissa sur le rocher.

L'autre s'envola et disparut dans le brouillard; mais il revint aussitôt, tournoya deux ou trois fois au-dessus du corps de son compagnon et alla se poser sur une aspérité de la roche, hors d'une portée de fusil. L'oiseau tué gisait malheureusement sur un point inaccessible. Par l'effet du brouillard, j'avais tiré à trop courte distance. Il n'y avait qu'un moyen de l'obtenir : le faire tomber de l'endroit où il était et l'atteindre ensuite en suivant une brisure profonde du rocher. Je jetai des pierres, je tirai quelques cartouches à gros plomb, rien n'y fit; l'oiseau resta sur la roche et je dus retourner à Kielwik où j'inscrivis dans mes notes de voyage ces détails ornithologiques, que je vous communique aujourd'hui.

Les deux oiseaux de Kielwik n'appartiennent certainement pas au *Turdus Merula*, car sans tenir compte de la différence de taille, j'aurais distingué le jaune de leur bec. Ils n'étaient pas davantage des étourneaux : à cette époque de l'année, j'aurais distingué le point blanc qui termine chaque plume. Du reste, l'étourneau, bien qu'il s'avance plus au nord que le merle, ne pourrait trouver sa nourriture dans les rochers de Kielwik. J'ai observé des vols d'étourneaux aux îles Færœr; mais cet oiseau y est sédentaire et se nourrit de céréales qui réussissent encore assez bien dans un climat presque tempéré. A Hammerfest et dans les environs, je n'ai pas remarqué de champs de céréales.

Le Traquet leucomèle *(Saxicola leucomela)* est un oiseau du Nord qui, par ses mœurs, présente quelque ressemblance avec le merle saxicole; mais le blanc du Traquet leucomèle est trop caractéristique pour qu'il soit possible de les confondre. Les deux oiseaux

de Kielwik étaient entièrement noirs, d'un noir profond, ce qui ne permet pas même de supposer que j'eusse sous les yeux des exemplaires jeunes du Traquet leucomèle.

De retour à Neuchâtel, je cherchai en vain ces oiseaux dans la faune européenne; je fus plus heureux avec celle de l'Amérique du Nord, et lorsque, passant en revue la riche collection ornithologique de notre musée, mes yeux tombèrent sur deux sujets étiquetés du *Turdus labradorus,* je revis mes deux oiseaux de Kielwik. C'était bien la même couleur et la taille correspondait exactement à celle des individus empaillés.

Je ne trouvai pas dans la littérature ornithologique de données satisfaisantes sur le merle du Labrador. Dans l'ornithologie américaine de Wilson : 1811, vol. III, pl. 21, fig. 3, l'auteur représente un oiseau qu'il nomme *Gracula ferruginea*, ayant entre autres synonymes ceux de Hudsonian Thrush, Arct. zool., p. 259, N° 144, et de Labrador Thrush, ibid. p. 340, N° 206. Cet oiseau, comparé aux sujets empaillés de *Turdus labradorus*, conservés dans notre musée, diffère légèrement par une taille plus grande. La description de la couleur correspond exactement pour le mâle, lequel, dit Wilson, paraît complètement noir lorsqu'on le voit à une courte distance. Ne connaissant pas d'autres oiseaux noirs qui habitent l'Amérique septentrionale, j'ai tout lieu de croire que les deux oiseaux que j'ai vus à Kielwik ne sont pas autre chose, sinon le *Turdus labradorus* [1].

[1] Les deux oiseaux de notre musée portent sur leur étiquette le nom de *Turdus labradorus* sans les initiales de l'auteur. Malgré des recherches faites dans la littérature, ce nom d'auteur n'a pu être trouvé. Je crois que le nom de *Turdus labradorus* est une traduction sans auteur du nom anglais Labrador Thrush, et qu'il est synonyme de *Gracula ferruginea.*

Comme cet oiseau n'est mentionné dans aucun ouvrage concernant l'ornithologie d'Europe, il faut donc admettre que la présence de cet oiseau sur notre continent est un fait nouveau. Je m'attends à ce que beaucoup d'ornithologistes contesteront ce fait très curieux, mais qui ne présente cependant rien d'extraordinaire. La différence de latitude entre le Labrador et le cap Nord est de 10 degrés. Malgré cette différence, le climat de Hammerfest n'est pas plus froid que celui du Labrador, si toutefois il ne l'est pas moins.

Ainsi, sous le rapport du climat, le *Turdus labradorus* n'aurait rien à craindre. A Kielwik, il n'y a pas de forêts. Les Turdus que j'ai vus dans cette localité étaient saxicoles et ils en avaient toutes les allures. Quant à la distance qui sépare le Cap Nord du territoire américain, que l'on considère comme la patrie du *Turdus labradorus*, elle est considérable; mais il n'est pas absolument impossible que, par un fort vent, cet oiseau ait pu faire ce trajet.

Aux îles Færœr, j'ai vu dans la collection de M. Müller un exemplaire de Ganga *Pterocles*, tué aux environs de Thorshaven : or, la patrie de cet oiseau est le sud et l'orient de l'Europe ou plutôt le nord de l'Afrique et l'Asie occidentale.

Les Pluviers (*Charadrius pluvialis*) de l'Islande — j'en ai moi-même fait l'observation — quittent cette île au commencement de septembre et vont passer l'hiver probablement en Hollande.

En se fondant sur des faits connus de chacun touchant la migration volontaire ou involontaire des oiseaux, il n'y a rien d'extraordinaire à ce qu'un oiseau de l'extrême nord passe du continent américain sur

le continent européen. Mais ce qui pourrait avoir une certaine importance, c'est la présence au nord de la Norvége de deux sujets qui auraient traversé la mer. C'est le 1er août 1877 que je tuai l'un des deux merles. Formaient-ils la paire? Avaient-ils niché dans les rochers du fjord de Porsanger? C'est ce que je ne puis dire. Aussi n'ai-je pas la prétention de doter la faune ornithologique d'Europe d'un nouvel oiseau.

En faisant connaître mes observations sur deux oiseaux que j'ai eu l'occasion de voir à Kielwik, je n'ai qu'un désir, celui d'attirer l'attention des ornithologistes qui pourraient visiter cette contrée.

Séance du 29 avril 1880.

Présidence de M. Louis Coulon.

M. *Le Grand Roy* est reçu membre de la Société.

M. *Hirsch* raconte que, dans une entrevue qu'il a eue dernièrement avec M. Forel, de Morges, celui-ci lui a manifesté le désir qu'un appareil pour mesurer les seiches du lac de Neuchâtel soit installé dans notre ville, en le combinant si possible avec le limnimètre enregistreur que notre collègue, M. Hipp, construit en ce moment. M. Hirsch estime que cet appareil nécessiterait des dimensions plus grandes de l'instrument, ainsi que des différences de construction qui en augmenteraient le prix. Il ne pense pas qu'un canal, pratiqué à l'extrémité du puits du flotteur du limnimètre, puisse fournir une quantité d'eau suffisante à l'étude des seiches.

M. *Redard*, ingénieur, est d'avis que, dans le puits, le niveau du lac ne s'établit pas assez promptement pour mesurer les seiches avec exactitude. Quant à établir un canal, il estime que la dépense serait trop considérable. Il croit

qu'il serait préférable d'établir sur la rive un instrument spécial pour l'étude des seiches.

M. *Hipp* partage l'opinion de M. Redard et désirerait aussi un appareil *ad hoc*. Comme les seiches offrent un intérêt tout scientifique, il pense qu'il vaudrait la peine de faire les frais nécessaires à l'installation d'un instrument spécial.

Le même donne quelques détails sur la construction du nouveau limnimètre enregistreur, dont la description figurera ultérieurement au Bulletin.

M. *de Rougemont* présente un certain nombre de préparations microscopiques de Diatomées et parle sur les caractères généraux de ces organismes végétaux, ainsi que sur la place qui leur est faite dans la classification. Cette communication a essentiellement pour but de faire connaître la nouvelle publication de M. Brun sur les Diatomées des Alpes et du Jura, à laquelle un de nos collègues, M. Louis Mauler, a puissamment contribué, et que M. de Rougemont résume en quelques mots.

M. *de Tribolet* fait l'analyse d'un nouveau travail de M. Desor, sur *les Deltas torrentiels anciens et modernes.*

Maintenant qu'en géologie les preuves de l'identité de formation entre les dépôts géologiques actuels et ceux des âges antérieurs de l'histoire de la terre deviennent de jour en jour plus nombreuses et plus évidentes, et que la doctrine des causes lentes de Lyell gagne de plus en plus des partisans, on doit nécessairement en conclure qu'il y a eu dans les temps anciens, des formations analogues à celle de nos deltas actuels, de ces deltas classiques qui ont joué et jouent encore, comme ceux du Rhin, du Rhône, du Pô, du Nil, du Mississipi, un rôle important dans la période géologique actuelle.

Mais, chose curieuse, nous fait remarquer M. Desor, on n'avait à citer jusqu'à présent que peu d'exemples de deltas géologiques, et encore ces formations n'ont-elles été reconnues que récemment comme ayant une origine analogue. Tels sont les dépôts tertiaires du littoral ligure, le terrain wealdien du sud-est de l'Angleterre et certains dépôts crétacés de l'Amérique du Nord.

Notre savant confrère, que sa santé oblige à aller chercher un climat plus doux durant l'hiver, et qui séjourne actuellement pour la seconde fois à Nice, n'a pas tardé à se familiariser avec la géologie des Alpes maritimes, et à compléter la série des travaux que nous possédons sur cette région, grâce à Pareto, Sismonda, de Rosemont, etc. L'an dernier, M. Desor nous présentait un résumé de ses études sur les terrains quaternaires des environs de Nice, au milieu desquels il a signalé, pour la première fois, des traces évidentes des anciens glaciers. Cette année encore, il a continué à donner cours à ses intéressantes publications par un mémoire paru tout récemment sur « les deltas torrentiels anciens et modernes ». Dans ce nouveau travail, M. Desor commence par se ranger à l'opinion de M. de Rosemont et à envisager les conglomérats pliocènes du littoral ligure comme des formations de deltas.

Mais une particularité cependant le gênait, c'est le fait de l'inclinaison des couches de ces dépôts, disposition qui ne concorde guère avec la théorie de la formation des deltas, laquelle suppose que tous les matériaux entraînés à la mer par les rivières et les fleuves, s'y déposent en couches horizontales, comme cela a lieu à l'embouchure des grandes rivières, telles

que le Pô, le Rhin, le Rhône, etc., qui traversent de vastes plaines ou de larges vallées avant d'atteindre la mer.

Pour donner une explication de ce fait, M. Desor pense que l'on pourrait admettre d'une part, que les matériaux qui ont formé ces deltas se sont déposés parallèlement à une inclinaison préexistante du sol sous-marin, ou bien que d'autre part, un soulèvement postérieur à leur dépôt a eu pour effet de redresser plus ou moins leurs couches formées horizontalement au sein des fiords pliocènes.

Mais l'inclinaison des couches de ces deltas présumés paraît trop forte à M. Desor; elle est, en réalité, trop prononcée pour que l'on puisse vraiment l'attribuer à de pareilles causes. Aussi M. Desor a-t-il essayé d'en trouver une explication plus plausible et qui corresponde mieux à la réalité. Il croit, en effet, l'avoir trouvée dans la structure particulière de certains deltas formés par les torrents dans les bassins intérieurs de montagnes.

Le développement de ce nouveau point de vue forme le sujet de la brochure que vient de publier notre confrère, sous forme de lettre adressée à M. Falsan, et dont j'essaye d'esquisser ici les principaux points.

Tout d'abord, M. Desor cite quelques observations qui ont été faites en Suisse et qui, suivant lui, peuvent servir à résoudre le problème en question. Ces différentes observations ont trait au lac de Lungern, au lac de Brienz (Bravais et Martins), au lac de Genève (Daulte et Colladon). Elles peuvent être résumées en disant que partout où se trouvent des alluvions de quelque étendue, avec couches inclinées,

celles-ci doivent lenr disposition à la présence de bassins dans lesquels se déversaient ou se déversent encore des torrents.

Ces faits, tous signalés en Suisse et au bord des lacs, ont été récemment corroborés par M. Falsan, qui vient d'en décrire un tout semblable dans le Beaujolais, c'est-à-dire dans une région où les bassins d'eau n'existent pas, et qui a adressé à M. Desor, sous forme de lettre, le résultat de ses observations.

« Le Rhône d'autrefois peut être considéré, dit M. Falsan, comme un immense torrent qui, au sortir des défilés des chaînes secondaires, a encombré les vallées d'une masse énorme de matériaux empruntés aux moraines des hautes régions des Alpes. Ces alluvions, en s'étendant à l'ouest, ont fini par barrer les vallées de la Saône et du Rhône jusqu'aux montagnes du Lyonnais, au pied desquelles un dégorgeoir a dû se maintenir le plus longtemps possible pour laisser un passage aux eaux provenant du bassin de la Saône. Mais ce dégorgeoir finit par s'obstruer. Les eaux ne pouvant plus s'écouler au sud, refluèrent vers le nord et formèrent donc un lac au pied des montagnes du Beaujolais, et c'est dans cet ancien lac qu'a été constitué le delta torrentiel dont je vous ai parlé. »

C'est en se basant sur le fait ci-dessus, signalé par M. Falsan, que M. Desor explique l'inclinaison des couches formées par les conglomérats pliocènes du littoral ligure. Si de pareils phénomènes, dit-il, se sont produits et se produisent encore à l'embouchure des torrents dans les lacs, il n'y a pas de raison pour que la même chose n'ait lieu lorsque des torrents

viennent aboutir à la mer. Or, remarque M. Desor, les rivières des Alpes maritimes ont évidemment un caractère torrentiel et on ne peut douter que les mêmes faits, qui se sont produits dans le Beaujolais et qui se produisent actuellement dans les lacs suisses, n'aient aussi eu lieu sur le littoral ligure, où l'on retrouve les mêmes particularités qui ont été observées dans les deltas des lacs suisses.

Si l'explication que nous essayons ici, dit M. Desor, est admissible, il en résulterait que le delta du Var serait beaucoup plus important qu'on ne le supposait dans les hypothèses admises jusqu'ici. Chaque banc de conglomérat représenterait une phase ou une crue indépendante. De nos jours, les alluvions que charrie le Var ne sont pas formées de vase comme celles du Pô ou du Nil, mais de sable, de graviers et de galets qui atteignent parfois les dimensions de petits blocs. Ces galets n'étant pas de nature, en vertu de leur pesanteur, à être transportés au large, doivent nécessairement se déposer dès que le courant cesse. Ils forment ainsi des couches inclinées à la façon de celles des torrents qui débouchent dans les lacs, au pied des Alpes et en Italie.

En résumé, nous tirerons, comme conclusion de l'étude de M. Desor, le fait suivant que nous affirmerons avec lui : c'est que les dépôts des alluvions torrentielles modernes s'effectuent aujourd'hui d'après les mêmes lois hydrographiques qu'aux époques géologiques antérieures.

M. *Hirsch* vient de lire dans les Comptes-Rendus de l'Académie des sciences, du 5 avril 1880, une note de M. Alluard sur l'interversion de la température, pendant l'hiver dernier, entre Clermont et le Puy-de-Dôme, où il existe, comme on sait, depuis quelques années, une station météorologique. Cette communication est intéressante à plusieurs égards; d'abord elle nous apprend que l'interversion particulièrement intense de cet hiver, dont M. Hirsch a entretenu la Société il y a quelques mois, s'est montrée également entre ces stations françaises, ce qui n'a rien de surprenant, attendu que le régime météorologique était alors le même en Suisse et en France et que les conditions sont très semblables entre les stations françaises et les nôtres.

En général, depuis que M. Hirsch a attiré, il y a bientôt vingt ans, l'attention des météorologistes sur ce phénomène curieux et important, il a été reconnu et suivi non-seulement presque partout en Suisse, mais aussi dans les Alpes autrichiennes, dans les Carpathes, en Silésie, dans le Harz et dans un grand nombre d'autres pays de montagnes; depuis l'installation d'un observatoire au Puy-de-Dôme, on vient de le découvrir aussi en France, offrant ici comme partout, à peu près les mêmes caractères. De sorte que, loin d'y voir un fait nouveau et un phénomène particulier à l'observatoire du Puy-de-Dôme, la plus récente des stations météorologiques de montagne, on doit envisager cette interversion de la température comme un phénomène général se produisant périodiquement à certaines saisons, non-seulement dans les montagnes de l'Europe centrale, mais probablement dans toute notre zone climatérique.

Il importe d'autant plus, et pour arriver à se rendre complètement compte des causes et de la portée de cette anomalie curieuse, il est indispensable que les météorologistes qui sont en mesure de l'étudier, le fassent en connaissance des observations faites ailleurs et des résultats qu'on a déjà pu établir. Aussi M. Hirsch ne doute pas que si M. Alluard avait connu les nombreuses recherches faites et publiées chez nous et en Autriche sur ce phénomène, il ne croirait plus que « quand la Limagne est enveloppée de nuages et que le soleil brille au Puy-de-Dôme, il est naturel qu'il fasse plus chaud en haut qu'en bas » ; d'autant plus que le météorologiste français constate que le même phénomène a persisté avec un ciel pur et qu'il insiste beaucoup sur la fréquence et l'intensité de l'interversion de la température pendant la nuit. A cet égard, nous apprenons même que cette interversion nocturne de la température se produit à l'observatoire du Puy-de-Dôme à toutes les époques de l'année, bien qu'elle soit peut-être un peu plus fréquente en hiver qu'en été. Ce serait là un fait très important, s'il se vérifiait et se généralisait ; car jusqu'à présent on croyait l'interversion de la température, sauf des cas tout à fait isolés et exceptionnels, liée à la saison hivernale (novembre-février).

M. Hirsch peut encore moins admettre comme règle générale, ce que M. Alluard croit pouvoir déduire des observations faites dans les deux stations de l'observatoire du Puy-de-Dôme, savoir que « *toutes les fois qu'une zone de hautes pressions couvre l'Europe centrale et surtout la France, il y a, dans nos climats, interversion de la température avec l'altitude* ». Car, bien qu'il soit vrai que dans la saison où nous obser-

vons chez nous l'interversion de la température, il règne souvent dans notre région des pressions élevées, nous l'avons observée bien des fois aussi lorsque le baromètre était au-dessous de la moyenne; et surtout nous sommes loin d'avoir reconnu en Suisse le phénomène chaque fois qu'il y a de hautes pressions en Europe, quelles que soient la saison et les autres circonstances météorologiques. Par contre, il paraît qu'au Puy-de-Dôme, comme chez nous, une des conditions indispensables pour que l'interversion se produise, c'est le calme qui doit règner dans la couche inférieure, avec prédominance d'un faible courant polaire, tandis que sur le Puy-de-Dôme, comme sur notre Jura, la girouette peut indiquer des vents différents dans la hauteur; toutefois M. Hirsch ne l'a jamais vue persister lorsque le vent prend de la force dans la couche supérieure.

Enfin, il importerait beaucoup qu'au Puy-de-Dôme aussi, on constatât comme en Suisse et dans les autres pays, ce fait que l'interversion ne commence pas à la surface de la terre et ne s'étend pas indéfiniment en hauteur, mais que cet état anormal de l'atmosphère consiste dans la superposition de deux couches d'air dans lesquelles persiste la loi ordinaire de la diminution de la température avec la hauteur, mais à la limite desquelles il y a une rupture de continuité.

Séance du 13 mai 1880.

Présidence de M. L. Coulon.

M. le prof. Plantamour, de Genève, assiste à la séance.

M. *Isely* rend compte d'une expertise qu'il a faite, en qualité de membre de la commission des machi-

nes à vapeur, d'une chaudière établie aux Brenets par MM. Emile Quartier et fils, en vue de produire la force motrice nécessaire pour un atelier d'horlogerie. Cette machine, dont la force doit être de trois chevaux, a été construite par la maison Escher, Wyss et Ce, à Zurich; mais elle présente des circonstances tellement anormales et contraires aux conditions exigées par le règlement, que la commission s'est vue dans la nécessité de refuser un permis de marche.

La machine est à haute pression, sans condensation. La pression maximum indiquée par un timbre est de 6 atmosphères.

La chaudière est verticale, d'un diamètre intérieur de $0^m,57$ et d'une hauteur totale de $1^m,9$. Elle est traversée de bas en haut par 23 tubes de 44 millimètres de diamètre, qui vont de la boîte à feu à la boîte à fumée. La capacité restante s'élève à 309 litres et on y met 190 litres d'eau. Il en résulte que l'eau baigne les tubes sur une hauteur de $0^m,77$ et qu'il reste $0^m,41$ hors de l'eau. Or, comme ces tubes sont parcourus entièrement par la flamme du foyer, il y a le tiers environ de la surface de chauffe qui se trouve au-dessus du niveau de l'eau. Cette disposition est en contravention avec l'article du règlement qui exige que le niveau de l'eau dans la chaudière soit toujours à 10 centimètres au moins au-dessus de la surface exposée à la flamme et aux gaz chauds. Le chauffeur doit être rendu attentif à cette condition et pour la réaliser, il doit veiller à ce que le tube indicateur du niveau de l'eau ne descende pas au-dessous d'une trace faite à 10 centimètres au-dessus de la surface de chauffe.

La capacité de la chambre à vapeur est trop faible et comme il se fait à l'intérieur un grand bouillonnement, il y a beaucoup d'eau entraînée qui s'échappe en une averse de pluie lorsqu'on ouvre le sifflet. Cette eau entraînée vient remplir complètement le tube indicateur lorsqu'on fait fonctionner la machine et rend cet appareil inutile.

Il est donc impossible au chauffeur de se rendre compte du niveau de l'eau dans la chaudière, pour savoir quand il doit faire fonctionner la pompe d'alimentation. Les robinets d'essai sont aussi inutiles, car ils donnent de l'eau tous les deux.

Les constructeurs ont essayé d'éloigner ces inconvénients en augmentant la capacité de la chambre à vapeur par l'adjonction d'un cylindre garni d'un treillis intérieur placé à l'origine du tuyau de sortie de la vapeur, et en plaçant le tube indicateur sur un tuyau auxiliaire; mais ces modifications n'ont pas produit d'effet utile, à tel point que, si l'on met le tube indicateur seulement en communication avec la chambre à vapeur, il se remplit entièrement d'eau.

Ne pouvant parvenir à corriger ces défauts, les constructeurs ont prétendu que le mal provenait de l'eau d'alimentation employée. Cette eau est fournie par une citerne cimentée; elle est donc dépourvue de sels calcaires et ne donne pas d'incrustation, par conséquent, elle est très convenable. Ils prétendent néanmoins qu'elle est tout-à-fait défavorable à l'alimentation d'une chaudière et ils appuient leur opinion d'un certificat d'analyse faite par un professeur du Polytechnicum. Ce certificat déclare que le bouillonnement de l'eau analysée, lorsqu'elle est en ébullition, est produit par une réaction alcaline provenant

probablement du carbonate d'ammoniaque qui se trouve en quantité assez considérable dans l'eau de pluie.

C'est attribuer à une cause chimérique ce qui est le résultat d'un vice de construction.

Les soupapes de sûreté sont trop chargées; elles ne devraient s'ouvrir qu'à 7 $^1/_2$ atmosphères, et cependant elles se soulèvent déjà depuis 4 atmosphères, ce qui est encore une preuve de construction défectueuse.

Quand on examine la construction de cette chaudière, on trouve qu'elle est bonne pour produire rapidement de la vapeur, mais non pas pour entretenir un service continu. Dans ce dernier cas, elle devient dangereuse, et elle ne peut pas fournir la force nécessaire. En effet :

1° La grille est trop petite. Sa surface est de $0^{m2},11$ et pour 3 chevaux il faudrait $0^{m2},1971$. Le chauffeur doit trop fréquemment renouveler le combustible et il en résulte des variations brusques de pression, surtout lorsqu'on introduit l'eau d'alimentation, à cause de la trop faible capacité de la chaudière.

2° La surface de chauffe est insuffisante; elle est de $3^{m2},44$ et il faudrait qu'elle eût $4^{m2},5$.

3° La capacité est trop petite. La machine a un piston de 120^{mm} de diamètre, faisant une course de 250^{mm}. Pour produire 3 chevaux de force, il faut que le piston fasse 240 courses simples, ou le volant 120 tours par minute, en supposant que la machine soit sans détente et que la pression demeure égale à 5 atmosphères.

On trouve que le volume engendré par le piston en une course est de $0^{m3},002825$, et par heure

$0,002825 \times 240 \times 60 = 40^{m3},68$. Or, 1 mètre cube de vapeur à 5 atmosphères pèse $2^{kg},586$, de sorte que ce volume représente un poids d'eau à vaporiser égal à 105 kilogrammes ou un volume de 105 litres; en ajoutant 50 % pour l'eau entraînée, cela fait 150 litres : c'est-à-dire que la chaudière serait presque vidée en une heure.

4° Nous avons dit déjà que la chambre à vapeur est trop petite. Elle devrait avoir au moins une contenance de 160 à 200 litres, et elle n'a que 110 litres.

Pendant le fonctionnement, le manomètre à aiguille, forme Bourdon, éprouve, pour cette raison, des oscillations continuelles.

M. *Ritter*, ingénieur, lit le travail suivant :

De l'action des vagues sur les sables des bords du lac.

Je viens vous soumettre le résultat de quelques observations relatives aux sables nouvellement amenés par les eaux du lac depuis l'abaissement récent du niveau de celles-ci.

Il était bien établi par les constructeurs modernes neuchâtelois que la rive du lac, depuis Neuchâtel à St-Blaise, était impropre à fournir, par atterrissement, des sables en quantité appréciable pour leurs travaux; cela provenait évidemment du fait que la zone de profondeur affouillable sous l'action de la vague, c'est-à-dire celle qui correspond à environ quatre mètres, avait été purgée peu à peu de tout son sable par l'action de translation des vagues, et que celui-ci avait été employé autrefois jusqu'à extinction pour les travaux d'art et confection de routes ou chemins de l'époque.

Aussi, tout le sable nécessaire aux travaux arrivait-il chez nous de la rive sud du lac, en particulier d'Yvonand, de Portalban, comme aussi de Salavaux sur le lac de Morat. Les atterrissements de la Reuse à Cortaillod fournissaient aussi quelque sable d'une manière permanente.

Le régime nouveau des eaux, qui vient d'être établi par les travaux de la correction, en abaissant de trois à quatre mètres environ le niveau du lac, a nécessairement abaissé d'autant le champ de l'action affouillante des vagues. Dès lors et subitement, l'action des vents et des ouragans a dû recommencer sur les sables déposés au fond du lac dans la zone autrefois en repos et continuera sans doute jusqu'à ce que toutes les matières suffisamment légères de cette zone soient complètement transportées et jetées sur la rive.

En d'autres termes, il se passe aujourd'hui, pour une nouvelle étendue, ce qui s'est passé autrefois pour la grève à découvert entre Neuchâtel et St-Blaise, qui nous présente à la surface des pierres seulement et de toutes grandeurs, tandis qu'en creusant un peu, on les retrouve mélangées de sable ou de glaise.

Cette action affouillante est parfois des plus énergiques et chacun a pu se rendre compte de l'intensité qu'elle a atteinte lors de l'ouragan du mois de février 1879, où une zone de 600 à 800 mètres de largeur présentait l'aspect d'un véritable brouet grisâtre foncé, nettement tranché en couleur d'avec les eaux vertes du lac.

En outre, presque tout le long des rives du lac, on put constater des dépôts considérables de sable gris,

parfaitement lavé, plus ou moins grossier et absolument différent des sables de provenance molassique, comme le sont ceux de Portalban ou de la rive sud du lac.

Les jetées que j'ai dû construire à Monruz pour y abriter les barques en chargement, arrêtent en ce point les sables nouvellement jetés à la côte et qui tendent à partir peu à peu du côté de l'est sous l'action de translation des vagues dues aux forts vents d'ouest ou de sud-ouest.

Ayant exploité ces sables, moyennant une redevance à payer annuellement à l'Etat, j'ai pu constater que les vides formés par l'enlèvement des matériaux sont rapidement comblés par des arrivages nouveaux qui permettent ainsi, dans une certaine mesure, une exploitation assez régulière.

Cependant, la production des sables ainsi jetés sur la rive sera sans doute limitée, car la zone du fond du lac, nouvellement atteinte par les affouillements, n'est que de quelques centaines de mètres de largeur, et celle-ci une fois dénudée, les apports cesseront et le fond du lac ne présentera plus que des cailloux et pierres suffisamment gros pour résister à l'action des vagues et à tout déplacement ultérieur dû à cette cause.

L'exploitation de ce sable nouveau m'a permis de faire quelques observations assez intéressantes.

1° Ces sables proviennent en général et pour leur grande masse des Alpes et non de l'usure des falaises du lac. Il suffit, pour s'en convaincre, de jeter un coup d'œil sur l'échantillon que j'ai l'honneur de vous présenter.

La majeure partie des granules ou petits cailloux

est formée de roches siliceuses, de formation primitive ou de calcaires métamorphiques alpestres; les échantillons de grains calcaires provenant de l'Urgonien de nos falaises ou de roches jurassiques sont rares. Ces grains peuvent aussi provenir des roches secondaires de la chaîne des Basses-Alpes, dont les débris ont alimenté les moraines glaciaires.

2° Ces sables ne sont autre chose que les sables morainiques de l'ancien glacier du Rhône, qui couvrait autrefois notre contrée et venait s'appuyer au Jura. Les innombrables blocs erratiques restés sur place et de même nature prouvent que ces sables sont le résultat du lavage, par les eaux du lac, des terrains et boues glaciaires dont le fond de notre lac est encore garni en certains endroits, terrains et boues déposés à une profondeur suffisante sous les eaux lors du retrait du glacier, pour s'y être conservés en eau profonde à l'abri de l'action remuante et désagrégeante des vagues de la surface.

3° Une observation non moins intéressante aussi, est celle qui permet, grâce au fait de l'abaissement des eaux, auquel nous assistons aujourd'hui et des sables mis en mouvement, de prouver que le niveau du lac n'a jamais été plus bas depuis sa formation dans ses limites topographiques actuelles, ou après sa formation, lors de la disparition des glaciers.

En effet, en certains points comme aux Saars et à Monruz, la surface supérieure du dépôt non affouillable par les eaux anciennes, mais attaquée aujourd'hui, est d'une nature limoneuse différente de celle des sables qu'elle recouvre et présente une assez grande résistance à la vague, en raison d'un certain durcissement que cette surface a subi, dû à des cau-

ses physiques et peut-être chimiques, qu'il serait intéressant de rechercher.

Or, cette croûte limoneuse relativement résistante aujourd'hui, non entamée par l'action des vagues dans les âges précédents, lorsqu'elle était parfaitement meuble et non concrétionnée par la cohésion qui a agi sur ses éléments, cette croûte est nécessairement le résultat des dernières actions des vents les plus impétueux sur les dépôts sous-lacustres, lorsque le niveau du lac était à son minimum.

Autrement, il est évident que la couche de dépôt, attaquée aujourd'hui sous cette croûte de surface, à des profondeurs variables, mais allant déjà jusqu'à cinquante et soixante centimètres, eût été enlevée lors de ces bas niveaux du lac et ne se trouverait plus là; et d'autre part, que la surface de ce dépôt, afin de pouvoir durcir, a dû rester au repos depuis la dernière action à laquelle elle doit sa formation, c'est-à-dire depuis que les eaux du lac se sont élevées suffisamment pour qu'elle se trouve dans la zone non affouillante. En d'autres termes, l'action durcissante du dépôt limoneux en question n'eût point été possible avec une action errosive des eaux, semblable à celle qui se produit aujourd'hui, et qui l'eût continuellement mis en mouvement, pour ne pas dire emporté et déplacé, ce qui n'eût guère permis un durcissement quelconque de sa surface.

En admettant donc que l'action des plus forts vents d'autrefois se soit fait sentir à la même profondeur qu'aujourd'hui, ce que l'on peut admettre, les mêmes causes produisant les mêmes effets, il en résulte bien que l'existence de la couche de dépôt, non atteinte par ces vents, et son durcissement à la surface, qui

permet de conclure à son repos depuis sa formation, telle qu'elle se présente aujourd'hui, sont bien la preuve que le niveau du lac est aujourd'hui plus bas qu'il ne l'a jamais été depuis que le bassin a l'étendue actuelle, c'est-à-dire bien au delà de la période lacustre.

Enfin 4°, une dernière observation faite sur ces sables est celle des sables flottants, phénomène qui se produit rarement et pour lequel il faut un temps calme et sec et une crue rapide du lac. J'appelle du nom de sables flottants de petites flaques sablonneuses se soutenant à la surface de l'eau, et formées par l'agglomération de milliers de grains de sable de grosseur variable, mais en général petits; ces flaques, enlevées des bords par la crue, peuvent, comme de petits radeaux, être entraînées fort loin des rives du lac sous l'action du joran ou des courants lacustres.

Il est facile de faire flotter du sable à la surface de l'eau, au moyen de l'immersion lente d'une large lame de couteau recouverte de sable bien sec; celui-ci se détache du couteau et continue à flotter à la surface de l'eau, absolument comme si sa densité était inférieure à celle de l'eau.

Cette expérience démontre que, malgré le poids des grains de sable, leur attraction réciproque, favorisée par l'effet capillaire, leur permet de résister au mouillage et de former une espèce de radeau creux, qui leur permet de flotter à la surface. J'ai remarqué ce phénomène une seule fois, en août 1879, lors d'une légère crue rapide du lac. Le nombre de ces flaques de sables flottants était ce jour-là très considérable à Monruz.

M. le prof. Ph. *de Rougemont* parle des *cils vibratiles* en général, et les démontre ensuite par des préparations microscopiques faites sur une planaire.

M. le prof. *Hirsch* fait lecture d'une lettre que M. *F. Borel* lui a adressée «*sur un mouvement particulier des eaux du lac pendant la période de gel*».

Vous m'avez demandé de vous mettre par écrit les observations que j'ai faites, l'hiver dernier, sur certains mouvements du lac, en apparence réguliers, que le hasard de la congélation de nos bords m'a permis de constater. Je vous expose, au courant de la plume, mes souvenirs à ce sujet.

Au moment où le lac commença à se prendre sur différents points, j'étais étonné que l'eau tardât autant à geler le long du quai Ostervald où elle est très peu profonde, et j'hésitais à en attribuer la cause aux deux égouts qui se versent à ses extrémités; d'autant plus que le port était gelé depuis un certain temps et la baie de l'Evole entièrement prise. Le mercredi 28 janvier, vers la fin de l'après-midi, l'eau parut se prendre en avant du quai Ostervald et le fait me fut confirmé par l'arrivée, de l'autre côté du lac, de deux bateaux du marché, qui durent ouvrir, sans trop de peine pourtant, la couche de glace et y tracèrent un sillon bien distinct. La glace paraissait avoir deux à trois millimètres d'épaisseur et s'étendait en couche continue à droite et à gauche du sillon. A 9 heures et demie du soir, me promenant sur le quai par un beau clair de lune et un temps parfaitement calme, j'entendis tout à coup, à un ou deux cents mètres du bord, un léger clapotage de l'eau, qui augmenta rapidement d'intensité, jusqu'à briser la faible couche

de glace et à en pousser les débris contre la zone de glace plus épaisse qui recouvrait la baie de l'Evole, et cela avec un bruissement assez singulier, produit par le choc des petits glaçons et qu'une personne présente comparait assez joliment à celui que font des écrevisses dans la poêle où l'on va les faire cuire. Quant au mouvement de l'eau, je le comparerais à celui que produit, par un lac très calme, le passage d'un bateau à vapeur. La direction me parut être du sud-est au nord-ouest, de Cudrefin à Neuchâtel. J'observai assez longtemps ce phénomène, rendu plus curieux par le calme parfait de l'atmosphère. On ne sentait pas un souffle d'air. A 10 $^1/_2$ heures, le mouvement se ralentit et à 11 heures il avait entièrement cessé.

Le lendemain au matin, m'étant rendu au bord de l'eau, je vis bien les débris de la glace, formant une étroite nappe rugueuse entre la couche plus solide qui était à l'ouest, en avant de la table d'orientation. Chacun a pu remarquer que, sur ce point, la glace a toujours été irrégulière, rugueuse et négligée par les patineurs.

J'ai observé le même phénomène pendant quatre ou cinq jours, commençant et finissant toujours à la même heure, jusqu'au moment où il se forma pendant la journée une glace assez épaisse pour ne plus être rompue par le mouvement de l'eau.

Il serait curieux de voir si ce phénomène se produit régulièrement sur nos bords tous les soirs de calme parfait, les seuls où il puisse être constaté; j'avoue que je n'y ai plus pensé après la fonte des glaces, et c'est naturellement le bruit causé par le choc des petits glaçons qui m'y avait rendu attentif.

L'eau est d'ailleurs maintenant si basse et si éloignée de la rive, qu'on ne pourrait guère faire des observations depuis le quai pour se rendre compte de l'état ordinaire des choses.

Deux opinions se sont fait jour dans la discussion qui suivit cette lecture : l'une expliquant par l'action d'une seiche le phénomène observé, et l'autre, par le vent. Cette dernière manière de voir paraît plus probable, car l'action des vagues ou des gonfles permet de se rendre compte des effets mécaniques qui ont brisé une glace mince et éparpillé les débris dans toutes les positions possibles. Il a dû conséquemment y avoir vers le milieu du lac un mouvement dans l'air, qui n'a pas été perçu à Neuchâtel.

M. le prof. *Favre* présente à la Société une brochure de M. le prof. *Desor*, intitulée « *l'Homme pliocène de Californie* ». Il préfère ne pas lire maintenant la communication écrite qui l'accompagne, espérant voir l'auteur assister à la prochaine séance.

M. *A. Mayor* envoie la traduction suivante d'une communication de M. le prof. *Agassiz*, faite à l'Académie nationale des sciences, à Washington, et concernant *les oursins recueillis par l'expédition anglaise du Challenger*.

La réunion annuelle des membres de l'Académie nationale des sciences a eu lieu à Washington le 21 avril; parmi ceux qui s'y trouvaient, citons les professeurs A. Guyot, puis Alex. Agassiz, nommé secrétaire pour l'étranger. La première communication a été faite par Agassiz, sur les oursins recueillis par l'expédition anglaise du Challenger. Beaucoup d'espèces nouvelles ont été obtenues par le Challenger et par les dragages de la marine américaine; ces nouvelles espèces appartiennent à une faune inconnue sur les

côtes des Etats-Unis, limitée au versant du plateau continental et à des profondeurs de 100 à 2900 brasses, région que M. Agassiz divise en *district continental* et *district océanique*, et dans laquelle le Challenger a recueilli quarante-neuf espèces nouvelles et les expéditions américaines, trente-cinq environ, le tout en sus des deux cents espèces connues en 1874. Le Challenger n'a trouvé que deux nouvelles espèces côtières.

Les plus intéressantes découvertes récentes, concernant les oursins, sont celles de deux nouvelles familles, qui représentent plus ou moins les anciens types des périodes paléozoïque et crétacée, types que l'on ne supposait pas exister dans les mers actuelles. Le prof. Agassiz a décrit une de ces espèces, dans laquelle les plaques, au lieu d'être unies solidement l'une à l'autre, sont superposées et débordent sur les côtés, ce qui permet à l'animal de se replier sur lui-même, de se dégonfler, lorsqu'il est privé d'eau. Beaucoup de types fossiles, que nous ne connaissons que sous une forme comprimée, étaient probablement plus ou moins globulaires et leur forme actuelle doit être attribuée à une semblable conformation de leurs plaques. Ce recouvrement des plaques existe jusqu'à un certain point chez tous les oursins ; toutefois, il n'est pas, en général, bien distinct et est limité à un petit nombre d'entre eux. M. Agassiz a ensuite donné une description du nouveau groupe Pourtalezia, dont le caractère est essentiellement embryonique. Les nombreuses perforations des plaques ambulacrales des oursins ordinaires, sont ici réduites à une seule perforation à chaque plaque, caractère appartenant à tous les jeunes échinodermes. M. Agassiz a également

parlé des divers districts marins, au moyen desquels il divise le fond de la mer, pour indiquer les limites bathymétricales des oursins, savoir : le *littoral,* qui s'étend jusqu'à une profondeur de 100 à 150 brasses, le *continental,* de 150 à 500 brasses, et l'*océanique,* de 500 à 2900 brasses. Les oursins du district continental appartiennent à la période tertiaire et ceux du district océanique, à la période crétacée, dont ils sont très caractéristiques. M. Agassiz a ajouté qu'une grande partie de la mer n'a pas été explorée par le Challenger et qu'en réalité sa seule ligne d'exploration se trouve entre l'Australie et le cap de Bonne-Espérance à travers l'Océan antarctique. Les principales régions non encore explorées sont l'océan Indien, l'Atlantique à l'est des Etats-Unis, l'Atlantique sud et une grande partie du Pacifique.

Séance du 27 mai 1880.

Présidence de M. L. Coulon.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

M. *F. Tripet* fait lecture d'une communication de M. le Dr *Morthier* sur l'origine du marronnier, improprement appelé marronnier d'Inde.

SUR L'ORIGINE DU MARRONNIER

par Th. von Heldreich.

(Extrait des Mémoires de la Société botanique de la province de Brandebourg. T. XXI.)

Quoique le marronnier (*Aesculus Hippocastanum* L.) soit généralement planté dans toute l'Europe moyenne, on savait jusqu'à présent fort peu de chose sur la vraie patrie de ce bel arbre. La première description du marronnier se trouve, accompagnée d'une planche qui représente un rameau en fruits de cet arbre, dans les commentaires de *Matthiolus*, qui ont paru à Venise en 1565. Cet auteur l'appelle *Castanea equina*, parce que, dit-il, les habitants de Constantinople appellent ces châtaignes, des châtaignes de cheval. *Clusius*, un peu plus tard, explique ce nom en disant qu'en Turquie les fruits du marronnier passent pour être un excellent remède contre la toux des chevaux. Matthiolus avait reçu l'exemplaire en fruits, dont il donna la gravure, du médecin flamand Dr Quackelbeen, établi à Constantinople. Ce Dr Quackelbeen mentionne le marronnier déjà dans une lettre datée de Constantinople, 7 août 1557, lettre que Matthiolus publia en 1561 dans les *Epistolarum medicinalium, libri quinque.*

Clusius éleva le premier arbre à Vienne, de graines rapportées de Constantinople par l'internonce impérial *David von Ungnad*, en 1576, et c'est quarante ans plus tard que le marronnier fut introduit en France, également de graines apportées de Constantinople. Tournefort, qui fonda en 1719 son genre *Hippocastanum* en grécisant les mots *Castanea equina*

de Matthiolus, écrit dans sa relation d'un voyage au Levant : « Un curieux de Paris, nommé M. Bachelier, apporta de ce pays-là, en 1615, le premier marronnier d'Inde et les anémones doubles. » D'après Parkinson, les Anglais reçurent aussi leurs premiers marronniers de Constantinople.

Jean Bauhin ne fait que répéter ce qu'avaient déjà écrit Matthiolus et Clusius; mais il ajoute comme lieu d'origine : « Constantinople et l'île de Crête d'où j'en ai reçu des feuilles par le docteur Belli. » Cette dernière indication est très douteuse, car Belli ne parle pas, dans ses lettres à Clusius, de la Crête comme lieu d'origine du marronnier.

Il est très difficile d'expliquer d'où est venu en France le nom de *marronnier d'Inde*, puisque les premiers auteurs, qui mentionnent cet arbre, n'indiquent que Constantinople comme lieu d'origine. Matthiolus, Clusius et même Bauhin ne citent comme noms vulgaires que : *Chastagne de cheval* en français, *Ross kesten* en allemand, *castagne di cavallo* en italien, *horse chesnut tree* en anglais. C'est plus tard que l'épithète « d'Inde » a été ajoutée, sans qu'on puisse comprendre pour quelle raison.

Si maintenant nous parcourons les ouvrages les plus récents, pour y chercher quelques indications sur la patrie du marronnier, nous trouvons partout, sauf quelques rares exceptions, cette patrie reléguée dans l'Inde, l'Asie centrale et septentrionale. Voici quelques exemples : *Linné*, dans le *Species plantarum*, indique *Aesculus Hippocastanum* dans l'Asie septentrionale, d'où il a été apporté en Europe en 1550 ; et dans le *Systema vegetabilium*, il ne donne au marronnier comme patrie que le Thibet.

Persoon, en 1805, répète les assertions de Linné.

Smith, dans le *Prodrome de la Flore de Grèce,* en 1806, indique le marronnier sur le Pinde et le Pélion, d'après le Dr Hawkins.

De Candolle, dans le *Prodromus,* l'indique « *in India boreali* ».

Le *Dictionnaire classique d'histoire naturelle*, par *Audouin*, en 1825, dit : « L'Hippocastane est, dit-on, originaire de l'Inde boréale. C'est sans doute de là que lui est venu le nom vulgaire de marronnier d'Inde. Ce n'est que vers le milieu du 16me siècle qu'on l'a introduit en Europe. Il avait d'abord gagné la partie septentrionale de l'Asie, puis on le transporta à Constantinople, à Vienne, et enfin à Paris vers l'année 1615. »

Reichenbach, dans la *Flora germanica excursoria*, l'indique comme originaire de Perse.

Grisebach, dans son *Abrégé de la Flore de Roumélie et Bithynie*, ne mentionne pas du tout les localités européennes indiquées par Hawkins.

Nyman, dans le *Sylloge* des plantes d'Europe, en 1855, indique le Pinde, évidemment d'après la Flore de Grèce de Smith; mais alors on ne s'explique pas pourquoi il a omis le Pélion; et en 1878, dans son *Conspectus Floræ europœæ*, il fait disparaître la famille des Hippocastanées de la Flore d'Europe.

Le Dr *C. Koch* dit que la patrie du marronnier n'est pas bien connue, mais qu'il faut probablement la chercher dans le nord-ouest de la Chine, puisqu'on a découvert des espèces voisines en Inde, en Chine et au Japon.

Boissier, dans la *Flore d'Orient*, en 1867, dit du marronnier : « Indiqué par Sibthorp dans les monta-

gnes de la Grèce septentrionale, par Eichwald en Imérétie, et par d'autres auteurs en Perse, mais je n'ai vu nulle part un seul exemplaire de la plante spontanée. »

Le Maoût et *Decaisne,* dans leur *Traité général de botanique*, en 1868, l'indiquent en Asie et dans l'Europe orientale.

Bref, il résulte de cet examen que les botanistes modernes considèrent l'Asie centrale comme la patrie probable du marronnier. Mais cette opinion ne s'appuie sur aucune autorité directe, sauf l'indication d'Eichwald pour l'Imérétie. Il n'existe aucune preuve historique que cet arbre soit venu de l'Inde ou du Turkestan à Constantinople, et aucun des voyageurs qui ont rapporté des collections de plantes de l'Asie centrale, n'a rapporté de ces régions une branche de marronnier. L'indication de Hawkins dans la Flore de Grèce fut mise de côté, ce qui s'explique en ce qu'on avait constaté dans les derniers temps, qu'il y avait dans cette flore un certain nombre de fausses indications, et, en outre, parce que l'opinion s'était accréditée que le marronnier devait être originaire d'Asie.

Tout dernièrement, Tschihatcheff, en publiant une traduction de la végétation du globe, de Grisebach, mit en note que le professeur Orphanides lui avait assuré au congrès botanique de Florence que le marronnier existait à l'état positivement indigène en Grèce, mais sans lui donner d'indications plus précises, et il ajoute que cette opinion est partagée par Decaisne, qui a toujours été d'avis qu'il fallait chercher la patrie du marronnier en-deçà de l'Hellespont.

La question en était là quand j'ai commencé cet

été (1879), dans le nord de la Grèce, un voyage qui m'a donné l'occasion de confirmer l'indication de Hawkins et de rétablir définitivement l'*Aesculus Hippocastanum* L., comme indigène dans les montagnes de la Grèce septentrionale, de la Thessalie et de l'Epire.

En parcourant les montagnes de Chelidoni, en Eurytanie, mon guide Nikitas me raconta un jour qu'il y avait dans une gorge de la région inférieure des sapins, une espèce de châtaignier sauvage, dont les feuilles étaient tout à fait différentes de celles du châtaignier ordinaire, et dont les fruits étaient très amers et immangeables. Je supposai qu'il s'agissait du *Castanea vulgaris* L. dont on rencontre souvent des exemplaires à fruits très petits, appelés châtaigniers sauvages par les habitants, pour les distinguer des châtaigniers à gros fruits, produits par la culture. Cependant, il me parut qu'il valait la peine de faire un détour pour vérifier les assertions de mon guide et j'avoue que mon étonnement fut grand quand je me trouvai en présence d'une quantité de marronniers à fruits à moitié mûrs, qui recouvraient les flancs d'un ravin sauvage.

Plus tard, je rencontrai des marronniers en quantité dans plusieurs localités de l'Eurytanie et de la Phtiotide. Partout les habitants de ces régions les appellent châtaigniers sauvages.

Voici les localités que j'ai constatées : *En Eurytanie;* 1° le ravin de Cephalovrysi, au-dessus de Mikratorio, dans les montagnes de Chelidoni ; 2° plusieurs ravins au-dessus de Selos, dans les montagnes de Kaliakuda; 3° plusieurs ravins de la vallée de Stenoma, du côté septentrional du Tymphreste, actuellement Velucho.

Dans la Phtiotide, plusieurs ravins dans la grande forêt de chênes et de sapins de Muntzuraki; dans les montagnes de Kukkos, et sur le versant méridional de l'Oeta, maintenant Katavothra; dans la gorge d'Arkudorhevma, entre les plateaux de Makrikampi et de Maurolithari.

Toutes ces localités sont dans la région inférieure des sapins, à une hauteur de 3 à 4000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Ce sont des ravins boisés, plus ou moins humides, où le marronnier se trouve en compagnie de l'aune *(Alnus glutinosa)*, du noyer *(Juglans regia)*, du platane *(Platanus orientalis)*, du frêne *(Fraxinus excelsior)*, de plusieurs espèces de chênes, de l'érable platane (*Acer platanoides)*, du charme (*Ostrya carpinifolia*), du sapin (*Abies Apollinis* Link), du houx (*Ilex aquifolium)*, etc.

L'indigénat du marronnier dans ces localités ne peut être mis en doute. Il est impossible d'admettre que les Turcs l'aient introduit et cultivé dans des régions pareilles, où ils ont très rarement mis les pieds, et d'ailleurs, le souvenir en serait resté chez les habitants. En outre, la quantité d'exemplaires qu'on en trouve dans les régions absolument désertes des montagnes ne peuvent y avoir été naturalisés. Les seules plantes que les Turcs soient accusés d'avoir jamais plantées en Grèce, sont quelques dattiers près des villes, ou dans les places fortes dont ils se hasardaient rarement à s'éloigner.

Du reste, les habitants des plateaux du Tymphreste et de l'Oeta, que j'ai vus, m'ont assuré que le marronnier était répandu abondamment dans toutes ces montagnes, et comme le Pinde et le Pélion n'en sont pas fort éloignés et présentent les mêmes caractères,

l'indication du Dr Hawkins, dans la Flore de Grèce, ne peut être plus longtemps mise en doute. Il est probable que le marronnier se trouvera répandu dans les montagnes de la Thessalie et de l'Epire, d'un côté dans les massifs de l'Oeta, de l'Othrys et du Pélion, de l'autre dans ceux du Tymphreste, de l'Agrapha et du Pinde. Il est possible que ce soit de là que les Turcs ou plutôt les Byzantins l'ont transplanté dans les environs de Constantinople; mais il est plus probable que l'on trouvera beaucoup plus près de cette ville, dans les montagnes de la Macédoine et de la Thrace de nouvelles stations de cet arbre. Puisque Eichwald a vu le marronnier en Imérétie, il est très possible qu'il y en ait quelques stations çà et là dans le Nord de l'Asie Mineure, dans le Caucase, en Perse et même jusqu'à l'Himalaya; mais ce n'est qu'une supposition que les explorateurs futurs de ces régions pourront seuls confirmer, si elle est juste. Dans tous les cas, le marronnier ne serait alors pas le seul représentant de la flore de l'Himalaya en Grèce, puisqu'il est prouvé que le *Pinus Peuce*, que Grisebach a découvert, formant d'immenses forêts dans les montagnes du Scardus, est identique avec le *Pinus excelsa* (Wallich) de l'Himalaya.

On m'a affirmé dans l'Eurytanie que les fruits du marronnier, coupés en petits morceaux et mélangés à l'orge, formaient un excellent remède pour guérir la toux des chevaux, et étaient souvent employés dans le pays.

Le marronnier n'existe pas du tout, ni cultivé, ni sauvage, dans la Grèce méridionale, par exemple, dans la Béotie, l'Attique et le Péloponèse, dont le climat est trop sec pour lui. Même un exemplaire

planté au jardin botanique d'Athènes, a péri après avoir végété misérablement quelques années, malgré les soins qu'on lui donnait. Aussi, l'expression de Boissier, dans la Flore d'Orient « *ubique culta* » a besoin d'un correctif, car déjà à Smyrne, et de là à Rhodes, dans l'île de Crête et sur toute la côte méridionale de l'Asie Mineure, je n'ai jamais aperçu un seul marronnier.

Est-ce que les anciens ont connu le marronnier? C'est une question qui reste à résoudre, car c'est possible, quoique Matthiolus, Clusius et Bauhin mettent la chose en doute.

En tous cas, il est intéressant de savoir que Sordelli a constaté la présence de débris de notre marronnier, dans les couches post-pliocènes de Leffe, en Lombardie.

M. le Dr *Morthier* envoie quelques publications relatives à de nouvelles espèces végétales trouvées dans la presqu'île des Balkans et décrites par M. V. de Janka, directeur du musée royal de Budapest.

M. le *Président* présente des antiquités lacustres fort intéressantes, trouvées dans les stations de l'âge de la pierre, à Cortaillod, et dans les stations d'Onens et de Concise, qui appartiennent à l'âge du bronze. Ces objets, dont plusieurs sont bien conservés, ont été acquis par la Direction du musée.

M. le Dr *Guillaume* fait passer sous les yeux des assistants une bague en bronze et trois monnaies suisses du 14e siècle, qui ont été trouvées dans le jardin du Pénitencier.

M. le prof. *Billeter* donne le résumé de sa *méthode, au moyen de laquelle il détermine le point d'ébullition de substances liquides en petite quantité.*

MÉTHODE

pour déterminer le point d'ébullition de très petites quantités de liquide.

Par O. BILLETER, professeur de chimie.

Le principe de la méthode dont je vais parler, est celui que Regnault a employé dans sa « méthode statique » pour déterminer les tensions de vapeur de liquides bouillant à basse température.

Quoique j'aie reconnu dans la suite que des procédés semblables ont déjà été indiqués par d'autres [1], je tiens à décrire celui que j'ai suivi, car il comprend certaines modifications qui ne me paraissent pas être sans importance.

L'appareil à employer se compose d'un tube manométrique, d'un diamètre intérieur de 6-8^{mm}. La branche scellée du tube a une longueur de 8-10 cm. tandis que la branche ouverte en est deux ou trois fois plus longue. Les deux branches sont pourvues d'une graduation correspondante en millimètres et allant de bas en haut.

Le tube ayant été rempli de mercure sec jusque près du point zéro de l'embranchement ouvert, à l'instar d'un baromètre à siphon, on y introduit la substance qui se trouve dans une petite ampoule étirée des deux

[1] P.-T. Main, Chem. News, 35, 39; Al. Handl u. R. Pribram, Wien. Acad. Ber., Zeitschri t f. anal. Chem., XVII, 335; A. van Hasselt, Anal Zeitschrift, XVIII, 251; H.-C Jones, Chem News, 37, 68, Anal. Zeitschrift, XIX, 65.

côtés en tubes capillaires et scellée à l'un des bouts [1]. On fait glisser l'ampoule dans la branche ouverte de l'appareil, et au moyen d'un fil de platine convenablement plié, on la pousse sous le mercure jusqu'à l'origine de l'embranchement fermé, dans lequel elle s'élève ensuite, l'appareil ayant été placé dans une position oblique.

Ainsi préparé, le tout est chauffé dans un bain convenable; une fois que le dégagement de vapeur a commencé, on marque la température à laquelle la différence des niveaux du mercure dans les deux branches correspond à la pression voulue.

Voici les détails de cette dernière opération :

S'il ne s'agit que de constater l'identité d'une substance, par son point d'ébullition, celui-ci n'étant pas situé au-dessus de 150°, il suffit de prendre la température à laquelle il y a égalité de niveaux dans les deux branches et l'on a alors, avec assez de précision, le point d'ébullition à la pression atmosphérique. Dans un cas pareil, on peut même se servir d'un tube non gradué, de plus petites dimensions que celles qui ont été indiquées et, comme bain, d'un petit gobelet.

Si, au contraire, on se propose de déterminer le point d'ébullition pour une pression donnée p, avec autant de précision que possible, je recommande de procéder de la manière suivante :

[1] Pour remplir une ampoule, j'introduis l'un des bouts étirés a (voir la fig. 2) dans le liquide, et l'autre bout étant encore muni d'un reste de tube de verre, j'aspire par celui-ci jusqu'à ce que la substance soit montée à peu près au point c. J'approche de la flamme le point a pendant un moment, et lorsque le tube s'est ainsi fermé et que le liquide s'y est de nouveau complètement retiré, je casse l'autre bout près du point b.

Aussitôt que le dégagement de vapeur a commencé, on règle l'arrivée du gaz de manière que la température monte le plus lentement possible. Ensuite on observe à plusieurs reprises les niveaux du mercure dans les deux branches n et n_1 pour déterminer une fois pour toutes leur somme constante s (en supposant que le diamètre intérieur du tube soit le même sur toute la longueur de la division).

T étant le point d'ébullition à chercher (connu ou déterminé approximativement dans une opération préliminaire), on a, pour le niveau du mercure dans la branche ouverte, correspondant à la pression p, la valeur rapprochée,

$$n_p = \frac{s + p - b_o + f_T}{2}$$

ou f_T = tension de la vapeur de mercure à T^0.

Le mercure étant monté jusque dans le voisinage du point calculé n_p, on fait deux séries d'observations simultanées de n et de T : la première, tout en continuant à faire monter la température ; la seconde, pendant que la température descend de nouveau aussi lentement que possible. Comme le thermomètre arrive plus rapidement à la température voulue que le manomètre, les indications du premier devancent continuellement celles du dernier, de sorte qu'elles sont trop élevées dans la première, trop basses dans la seconde série d'observations ; les résultats des deux séries se corrigent alors réciproquement.

Rien n'empêche naturellement de répéter ces séries d'observations aussi souvent qu'on le juge nécessaire.

La tension de vapeur p_T correspondant à deux observations simultanées n et T, se calcule d'après la formule que voici :

$$p_T = \frac{b}{1 + \alpha t} + \frac{2n - s}{1 + \alpha T} - f_T$$

où b représente l'état barométrique,
t » la température de l'air pendant l'observation,
α » le coëfficient apparent de la dilatation du mercure dans des vases en verre.

Par interpolation, on trouve aisément la température correspondant à la pression voulue p.

Les dimensions indiquées pour l'appareil sont calculées pour $p = 760^{mm}$ et b = environ 720^{mm}.

Voici quelques-uns des résultats que j'ai obtenus jusqu'ici :

Sulfure de carbone	46°

On a employé pour cet essai les quelques gouttes d'un liquide résultant comme produit de décomposition dans une expérience, et qu'il s'agissait d'identifier comme du sulfure de carbone.

Cyanure d'éthyle	81°,7
Alcool éthylique (déshydraté par de l'oxyde de baryum)	78°,4
Acide acétique (point de fusion 16°,5)	117°,4
Naphtaline	217°,6

Parmi les méthodes reposant sur le même principe et que j'ai mentionnées plus haut, celle de Handl et Pribram se distingue si peu de celle que je viens de décrire, qu'après en avoir pris connaissance j'ai voulu faire abstraction d'une publication. Il fallait cependant la faire connaître *in extenso* pour en relever les quelques modifications qui la caractérisent.

En premier lieu, pour introduire la substance,

Fig. 1.

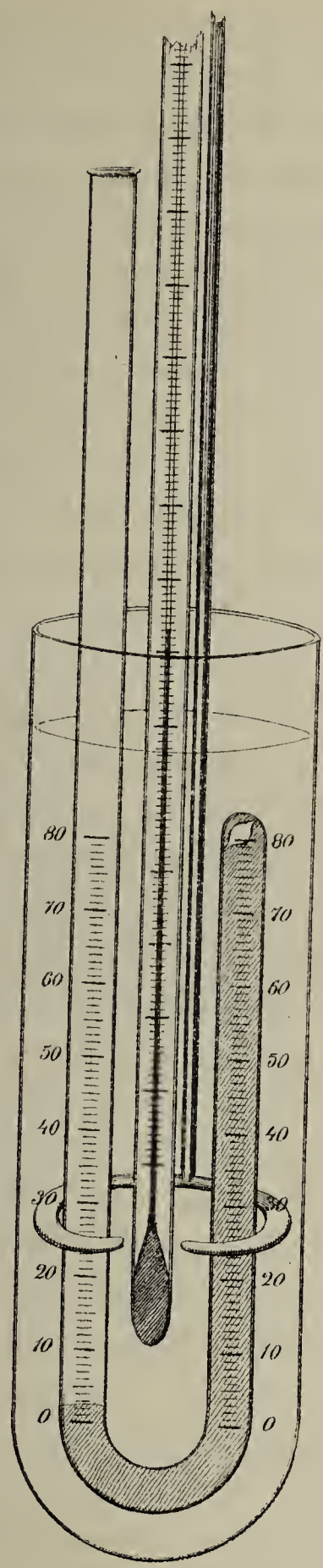


Fig. 2.

O Billeter del.

Lith. Sonrel. Neuchatel

Handl et Pribram se servent d'un système de pipettes au lieu de l'ampoule. De cette manière, ils évitent d'introduire dans l'appareil autre chose que le liquide lui-même. Du reste, la petite ampoule n'empêche en rien les observations ; la manipulation est plus simple et le système de ces auteurs présente des inconvénients, lorsqu'il s'agit de substances dont le point de fusion est déjà plus ou moins élevé.

Ensuite, ils recommandent de faire les observations lorsque la température est devenue constante. Or, on sait combien il est difficile d'arriver à une température constante et élevée au-dessus d'un certain degré. Le mode de procéder que j'ai recommandé, évite cet inconvénient, sans porter préjudice à la précision.

Quant à la question de savoir si la tension de la vapeur de mercure doit être prise en considération, et à laquelle ces auteurs croient devoir répondre négativement, j'ai envisagé, dès le commencement, que la correction y relative devait, sans discussion, être apportée à la formule. Déjà, à des températures peu au-dessus de 100°, l'influence de cette correction devient sensible et, en la négligeant, j'aurais trouvé pour la naphtaline, par exemple, un point d'ébullition trop bas d'à peu près 2°. Je crois même que, pour arriver à la dernière précision, il ne faudrait pas négliger non plus le fait que la tension de vapeur produite par un mélange de deux liquides est toujours inférieure à la somme des tensions de vapeur qu'exerce chacun d'eux pris séparément.

Comme je n'ai pas eu connaissance de publications ultérieures de ces deux auteurs, j'ignore jusqu'à quel degré de température ils ont poussé leurs observations et s'ils sont revenus ou non de leur première

supposition. Aussi dois-je me permettre d'exprimer des doutes en ce qui concerne l'application d'une étuve à bain d'huile pour des températures plus élevées.

Je me suis servi avec avantage jusqu'à 220°, d'un bain de paraffine, de la forme indiquée dans la figure et qui permet très bien l'emploi d'un agitateur Berthelot, lequel rendra sans doute de bons services.

Comme l'ont fait ressortir Handl et Pribram, la pureté absolue de la substance est une condition indispensable pour l'obtention de résultats exacts. Mais cette condition est relativement facile à réaliser, du moment que deux gouttes de liquide suffisent amplement pour la production de vapeur saturée dans le petit espace y réservé.

M. le Dr *Hirsch* fait une communication sur les températures observées dans le tunnel du St-Gothard, en rendant compte des travaux intéressants que M. le Dr Stapff, l'ingénieur-géologue du Gothard, a publiés dernièrement sur ce sujet. M. Hirsch insiste sur le contraste entre la précision prodigieuse de la géodésie, qui s'est révélée dans la rencontre des axes des deux galeries lors du percement, dont il a entretenu la Société il y a quelques semaines, et le caractère incertain et encore confus des résultats des études thermiques qu'on a poursuivies pendant cette grande entreprise. Il rappelle qu'il y a quelques années déjà, en 1876, en rendant compte du premier mémoire publié par M. Stapff sur les températures du Gothard, il a relevé l'impossibilité de quelques formules empiriques, que M. Stapff, trompé par la marche irrégulière de la température dans la galerie du Nord, à l'endroit où elle vient à passer sous la vallée

d'Urseren, avait déduites des observations recueillies jusqu'alors. Dans ce premier travail, ces perturbations locales avaient conduit le savant ingénieur au résultat, impossible à priori et contredit bientôt par l'expérience, savoir que l'augmentation de la température diminuerait en avançant davantage dans le tunnel, au point de se changer en diminution absolue de la température. Le même auteur, dans le grand mémoire « Etudes sur la distribution de la chaleur dans le Gothard », qu'il a communiqué à la Société Helvétique dans sa réunion de 1877 à Bex, a été amené à un résultat plus impossible encore, soit à représenter l'augmentation de la température comme une fonction de la profondeur au-dessous de la surface, telle que l'augmentation devient *imaginaire pour toutes les profondeurs comprises entre 383^{m} et 969^{m}!* Or, dans un pareil cas, il est évident qu'une formule qui donne des valeurs imaginaires, est irrationnelle au premier chef et prouve tout simplement que la formule est fausse, qu'elle est déduite par une méthode erronnée, ou bien le résultat d'une fausse supposition. M. *Hirsch* voit dans ce curieux résultat des calculs laborieux de M. Stapff la preuve de ce qu'il a avancé déjà dans sa première communication, savoir qu'il n'est pas permis de considérer l'augmentation de la température vers l'intérieur de la terre dans une direction autre que la verticale, simplement comme fonction de la distance, soit verticale, soit minima à la surface, mais que cette augmentation dépend nécessairement de l'ensemble de toutes les distances qu'on peut tirer du point à l'intérieur, qu'on considère, à tous les points de la surface rayonnante de la montagne. C'est par cette raison que s'explique le fait que

relève M. Stapff dans ses publications récentes, savoir qu'à profondeur verticale égale, l'élévation de la température est relativement plus faible au-dessous des arêtes escarpées et des sommets proprement dits qu'au-dessous des vallées et des plateaux.

Du reste, M. Stapff reconnaît maintenant lui-même que les irrégularités qui l'ont conduit à ces formules irrationnelles, sont dues soit à des actions chimiques, comme c'est le cas entre les profils de 2550^{m} et 2750^{m} du côté nord pour les couches de calcaire, par suite de la décomposition de la pyrite et de la formation de gypse et d'anhydrite, soit à l'influence des eaux chaudes qui circulent entre les profils 5000^{m} et 6000^{m} du côté de Gœschenen, soit enfin, comme dans les premiers 3000^{m} du tunnel d'Airolo, à l'infiltration énorme des eaux de la surface, beaucoup plus froides que la roche elle-même.

Une fois qu'on a reconnu les causes de ces perturbations, on ne doit plus songer, sans tenir compte de ces anomalies ou sans éliminer les chiffres qui en sont affectés, à vouloir représenter par une formule empirique l'ensemble de toutes les observations, comme fonction de la profondeur verticale ou normale.

Et bien que, ainsi que le fait voir M. Stapff dans le rapport du 20 avril 1880, ces formules aient donné pour la température du centre, des valeurs qui s'accordent remarquablement avec celle qu'on a trouvée réellement plus tard, M. Hirsch ne peut admettre qu'elles représentent la loi de l'augmentation de la température dans le tunnel, du moment qu'elles fournissent des valeurs imaginaires pour une grande partie du tunnel, et il envisage que M. Stapff se rappro-

che encore plus de la vérité en adoptant de préférence, dans son mémoire de 1879, le gradient de 0,0207 déduit de la supposition d'une augmentation simplement proportionnelle à la profondeur.

Enfin M. Hirsch conteste que les observations recueillies jusqu'à présent dans le tunnel du Gothard, rendent probable et moins encore certaine la conséquence que l'augmentation irait en diminuant avec la profondeur, comme M. Dunker a cru le reconnaître dans les observations du puits de Sperenberg; M. Stapff lui-même indique parfaitement les raisons pour lesquelles on doit attribuer moins d'importance à ces observations recueillies dans des puits où les eaux provenant de hauteurs plus considérables doivent nécessairement fausser les résultats.

En faisant toutes ces réserves, il faut reconnaître que M. Stapff a rendu un grand service à la science par les nombreuses observations thermométriques qu'il a rassemblées depuis le commencement de la grande entreprise, et dont il a promis de publier la dernière partie comme il l'a fait pour celles obtenues jusqu'en 1877. A cet égard, M. Hirsch répète le vœu que, dans ces publications, on donne toujours les chiffres originaux des observations, afin qu'ils puissent servir à des recherches ultérieures indépendamment de toute théorie ou hypothèse. Il serait en outre à désirer que maintenant encore, on organisât des observations systématiques de la température de la roche, par la méthode si simple de Bischof et de Reich, en logeant dans le tunnel à tous les 200^{m} ou du moins à tous les 500^{m}, des bouteilles ou des vases d'eau à la profondeur d'un demi-mètre environ, qu'on retirerait périodiquement pour en mesurer la tempéra-

ture. En tout cas, on se sera convaincu maintenant par l'expérience que le percement n'a pas influencé sensiblement la température de la roche, et que, par conséquent, il ne sera pas trop tard d'établir ainsi, de la manière la plus simple et la plus sûre, les vraies températures de la roche dans toute la longueur du tunnel.

M. Hirsch se réserve, lorsque l'ensemble des observations sera publié, de revenir de son côté sur toutes ces questions intéressantes qu'il n'a pu qu'effleurer à l'occasion des travaux méritoires de M. Stapff.

En terminant, M. Hirsch croit devoir signaler parmi ces derniers, le mémoire intéressant que M. Stapff a publié l'année dernière dans les « Archives pour l'anatomie et la physiologie », de M. DuBois-Reymond; l'auteur y a montré que, dans certaines conditions, avec des masses surplombantes considérables, la température pourra atteindre dans les tunnels des limites qui rendraient le travail souterrain difficile et même impossible. Ainsi, le tracé le plus bas du tunnel projeté du Simplon, entrerait déjà dans une région où le travail deviendra probablement impraticable; et on sera peut-être forcé, pour cette raison, d'adopter un tunnel à un niveau plus élevé. Ces questions ont dans ce moment une portée pratique considérable. Il semble à M. Hirsch que le savant ingénieur de Genève, M. Colladon, qui défend le tracé le plus bas du Simplon, n'apprécie pas tout à fait à sa juste valeur l'importance de cet élément physiologique, et il est d'accord avec M. Stapff que tous les moyens artificiels qu'on pourra employer, en renforçant les moyens de ventilation, grâce aux forces hydrauliques plus puissantes dont on disposera au

Simplon, ne serviront qu'à abaisser de quelques degrés seulement la température de l'air dans le voisinage immédiat de l'ouverture des robinets, sans influencer sensiblement celle des roches. Comme le relève parfaitement M. Stapff dans une lettre qu'il a écrite dernièrement à notre collègue, M. Desor, c'est là non-seulement le résultat des observations positives faites dans le Gothard, mais la conséquence forcée de la faible capacité calorifique de l'air et de l'inépuisable réservoir de chaleur que représentent les masses de l'intérieur. Il est vrai de dire que, dans la lutte entre le Simplon et le Mont-Blanc, cette difficulté doit être prévue également pour ce dernier projet; car si le tunnel du Mont-Blanc l'emporte, sous ce rapport, par sa longueur moindre et par son altitude plus considérable, d'un autre côté, les masses rayonnantes du puissant massif du Mont-Blanc, qui entourent le tunnel, font prévoir aussi pour ce souterrain une température qui rendra le travail près du centre fort difficile, sinon impraticable.

Le travail qui précède est suivi d'une discussion à laquelle prennent part MM. Bauer, Ritter, Weber et Hirsch. Elle a trait essentiellement aux conséquences qui pourraient résulter des observations précédentes, pour le percement des tunnels projetés à travers les Alpes, en particulier du tunnel du Simplon.

M. *E. Desor* remet à la Société le compte-rendu suivant de M. *Aug. Jaccard*, sur la récente publication de M. Alphonse Favre, qui a pour titre : *Description géologique du canton de Genève, pour servir à l'explication de la carte géologique.*

Il y a longtemps que les personnes qui s'occupent de l'étude géologique de notre pays, ont pressenti

l'utilité, disons mieux, la nécessité d'appliquer les résultats obtenus au profit de la culture du sol, de la recherche des eaux souterraines, de l'exploitation des matériaux de construction, etc. Mais, pour arriver à ce résultat, il fallait auparavant posséder une connaissance approfondie du sous-sol, puisque celui-ci exerce une influence prépondérante sur la nature du sol superficiel. Dans certaines régions, où les formations présentent des caractères tranchés, le travail s'est exécuté sans trop de difficultés, et nous possédons déjà de bonnes cartes géologico-agronomiques. Il en est tout autrement là où la diversité des éléments minéraux du sous-sol ne s'accuse pas d'une manière sensible. Le canton de Genève est dans ce cas, puisque la carte géologique de la Suisse, feuille XVI de l'atlas fédéral, indique seulement trois divisions ou étages des terrains sédimentaires (molasse, diluvium et glaciaire).

Cette uniformité dans la constitution géologique n'est toutefois qu'apparente, et les géologues qui, comme M. Alph. Favre, ont étudié cette contrée avec soin, n'ont pas tardé à y observer des subdivisions dont l'importance ne saurait échapper à ceux qui s'occupent d'agriculture raisonnée. La « *Description géologique du canton de Genève* » est donc avant tout un travail de géologie appliquée. Résultat de près de quarante années d'observations, ce travail mérite de fixer un moment notre attention et vous voudrez bien me permettre de vous en présenter une analyse succincte.

La première partie, qui a pour titre : *Abrégé de l'histoire de la Terre*, est destinée à présenter au lecteur étranger à la science de la géologie, une idée

générale de la succession des phénomènes qui ont amené le globe terrestre à l'état où nous le voyons. Un chapitre est consacré à l'étude des éléments, terres, roches, gaz, qui constituent les terrains. La connaissance de ces éléments est indispensable à quiconque veut se rendre compte de la composition chimique des terrains agricoles, de l'emploi des engrais et des amendements, etc.

La deuxième partie, *Description des terrains,* intéresse aussi bien le géologue que l'agriculteur. On y trouve toutes les données acquises sur la *molasse*, qui affleure aux flancs des collines de Choully, de Bernex, de Coligny, de Pregny. Malgré la grande variété des couches et l'épaisseur considérable constatée au sondage de Pregny, on ne reconnaît qu'un seul étage, l'Aquitanien, formé dans un grand bassin d'eau douce.

Au-dessus de la molasse, la première assise qu'on rencontre dans le canton de Genève est l'*alluvion ancienne :* formation de sable, de gravier et surtout de cailloux, ordinairement conglomérés et constituant une couche solide connue dans le pays sous le nom de *béton.* Grâce aux profondes érosions de l'Arve et du Rhône, les environs de Genève présentent une région classique pour l'étude de ce terrain, qui est ailleurs presque toujours recouvert par des formations plus récentes.

Le chapitre consacré au *terrain glaciaire* est un véritable traité sur ce sujet si important de la géologie suisse. Je ne puis naturellement entrer ici dans les détails, mais il me suffira de dire qu'on y trouve réunies toutes les indications nécessaires sur les glaciers actuels et leurs moraines, sur les blocs errati-

ques et leur provenance, sur les cailloux et l'argile glaciaires, enfin sur les diverses théories émises au sujet de ce facies des terrains diluviens.

C'est surtout sous la forme de terrain argileux, mélangé de cailloux alpins striés et polis, que ce terrain se montre aux environs de Genève. Il a reçu des habitants le nom de *Diot*. Les blocs erratiques sont peu nombreux.

Est-il besoin de rappeler à ce sujet que M. Favre est le promoteur du mouvement en faveur de leur conservation en Suisse et dans les pays voisins.

L'*alluvion post-glaciaire*, qu'on a souvent appelée alluvion des terrasses, à cause de la forme sous laquelle elle se présente souvent sur les bords du lac ou le long des cours d'eau, joue un rôle moins considérable que le terrain glaciaire. C'est ce terrain qui a fourni la plupart des défenses et ossements de Mammouth découverts en Suisse. On en connaît jusqu'ici trois dans le canton de Genève. C'est pendant le dépôt de ces graviers et la retraite des glaciers que, pour la première fois, l'homme s'est établi dans le pays, ainsi qu'on peut en inférer de la découverte d'ossements humains et de débris de l'industrie à Veyrier, au pied du Mont-Salève.

Dans les chapitres suivants, M. Favre aborde l'étude des terrains modernes : alluvions des cours d'eau, marais, terre végétale. Des considérations agricoles sur les terrains du canton de Genève, par M. E. Risler, l'éminent agronome-chimiste, et un chapitre très intéressant sur les roches (principalement erratiques) terminent le premier volume.

Le second volume, pour être moins étendu, ne le cède point en importance au premier. En effet, re-

prenant pas à pas, dans chaque région, dans chaque district géographique, l'étude du sol et du sous-sol, l'auteur nous présente une foule de faits, de renseignements, d'observations, qui ne peuvent prendre place dans une description générale. Ainsi, un nombre incalculable de puits ont été creusés dans les divers terrains des alluvions modernes et post-glaciaires, du glaciaire, de l'alluvion ancienne, de la molasse, et ont fourni sur l'épaisseur et la nature des couches des données importantes pour l'avenir, car un jour ou l'autre, on pourra tirer parti de ces renseignements.

La « *Description géologique du canton de Genève* » et la carte qui l'accompagne, forment un digne complément aux *Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse, voisines du Mont-Blanc*, publiées il y a une douzaine d'années.

M. *Desor* rend compte d'un ouvrage qui vient de paraître dans les Mémoires de l'université de Tokio, au Japon. C'est la première partie du volume I d'une série scientifique. L'auteur, M. Edward S. Morse, professeur de zoologie à la nouvelle université, y traite un sujet fort intéressant. Il s'agit de tertres préhistoriques (mounds), découverts sur les côtes du Japon, à Omori, près de Tokio.

Ces tertres paraissent avoir une grande analogie avec les Kjökenmödings (ou débris de cuisine) d'Europe, dont les principaux types se trouvent dans les îles du Danemark. Ils sont, comme en Europe, situés près de la mer et composés d'amas informes, dans lesquels se trouvent, à côté d'ustensiles en pierre, une grande quantité de coquilles et d'ossements, qui ont servi d'aliments aux populations primitives. De-

puis la découverte des Kjökenmödings du Danemark, des amas semblables ont été découverts en Floride par M. le professeur Wyman, où ils sont composés des mêmes matériaux qu'en Danemark. Ce sont aussi les restes des repas séculaires des populations primitives, renfermant non-seulement des débris de coquilles et d'animaux divers, mais aussi des restes de squelettes humains et d'outils très primitifs, avec des traces à peu près certaines de cannibalisme. Il n'en est que plus intéressant de retrouver des restes analogues à l'autre extrémité de l'ancien continent, presqu'aux antipodes. La découverte se rattache à la construction d'un chemin de fer qu'on est en train d'établir sur la côte orientale de l'île.

Mais ce qui caractérise plus particulièrement les tertres d'Omori, c'est la quantité énorme de poterie qu'ils renferment. Le mémoire de M. Morse ne leur consacre pas moins de 15 planches, que M. Desor fait passer sous les yeux de la Société. Ce sont pour la plupart des fragments de vases surmontés d'anses, bizarrement façonnés et ornés de dessins particuliers, composés souvent de points alignés ou entrelacés, tandis que d'autres représentent des figures mathématiques rappelant plus ou moins les ornements de notre poterie lacustre. Les plus complets des vases ne sont pas non plus sans analogie avec ceux que M. Schliemann a retirés des fondements de l'ancienne Troie.

De même qu'en Europe et en Amérique, les tertres d'Omori ne renferment aucune trace d'ustensiles, ni d'armes en métal. On n'y a guère trouvé jusqu'ici, en fait d'ustensiles, que des haches et des marteaux en pierre, quelques disques rappelant les pesons de

fuseau, des emmanchures en bois de cerf, des ossements d'oiseaux, façonnés en aiguilles, et des dents de sangliers et de chiens, façonnées en forme de flèche, tandis que les flèches en pierre sont très rares.

M. Morse croit y avoir découvert également des débris humains et des traces de cannibalisme.

Le tableau des mollusques recueillis dans les tertres d'Omori et qui paraissent avoir fourni ici, comme en Danemark et en Floride, la principale nourriture des peuplades primitives qui venaient faire leurs repas sur le littoral d'Omori, ne sont pas d'un moindre intérêt au point de vue des variations survenues dans la faune. Bon nombre d'espèces de coquilles appartiennent en Europe à des espèces linnéennes vivantes, telles que : *Arca granosa*, *Mya arenaria*, *Cytherea meretrix*, etc.; mais ce qui mérite surtout d'être signalé, ce sont les changements survenus dans la taille et dans la fréquence des espèces; d'où il résulte, où bien que les changements qui ont eu lieu dans la forme s'effectuent plus rapidement qu'on ne le pense, ou bien que les amas qui les recèlent datent d'une époque beaucoup plus ancienne qu'on ne le suppose d'ordinaire.

En général, il paraît que c'est des tertres ou Kjökenmödings de la Floride que ces amas du Japon se rapprochent le plus, ce qui tendrait à faire supposer que le lien ethnologique que l'on suppose exister entre les peuplades primitives de l'Asie orientale et celles de l'Amérique, remonte à une époque fort éloignée, puisqu'elle serait antérieure à l'usage des métaux.

Plusieurs travaux étant annoncés, la Société décide, sur la proposition de M. le président, qu'elle aura encore une séance le jeudi 10 juin.

Séance du 10 juin 1880.

Présidence de M. Louis Coulon.

M. *Hirsch* complète par quelques données la communication qu'il a présentée à la Société dans la séance précédente, au sujet des travaux publiés par M. Stapff sur les observations thermométriques faites dans le tunnel du St-Gothard.

M. *Desor* estime qu'il sera possible de travailler au tunnel du Simplon sans craindre le danger d'une température trop élevée, si la durée du travail dans l'intérieur de la montagne est réduite le plus possible. Il mentionne le fait qu'à Bagnères de Luchon, on procède chaque année à un travail de canalisation des eaux minérales, qui oblige les ouvriers à supporter une température de 48 degrés centigrades.

M. *Hirsch* répond que, suivant M. Stapff et avec le tracé actuel du tunnel du Simplon, il ne sera possible de travailler qu'en changeant les équipes toutes les deux heures et peut-être à chaque heure.

M. *Desor* croit voir dans les indications thermométriques du tunnel du St-Gothard une atteinte à la théorie du feu central.

M. *Hirsch* estime, au contraire, que ces indications, au lieu de battre en brèche cette théorie, tendent plutôt à la confirmer.

M. *de Rougemont* lit le compte-rendu suivant de l'ouvrage récemment publié par un de nos concitoyens, M. Ed. Piaget, sur les Pédiculines. L'auteur de ce gigantesque travail est ensuite nommé membre correspondant de notre Société.

Un Neuchâtelois, M. le prof. Edouard Piaget, établi depuis nombre d'années à Rotterdam, vient de faire un don aussi précieux que magnifique à la bibliothèque de notre ville. Il s'agit d'un ouvrage volumineux de 700 pages accompagnées de 56 planches dessinées par l'auteur et reproduites avec le plus grand soin. Ce n'est pas le nombre de pages et de planches qui constitue le mérite de cet ouvrage, c'est le contenu. M. Edouard Piaget, membre de la Société entomologique des Pays-Bas, s'est depuis longtemps occupé des insectes qui forment un des sous-ordres des Rhyncotes, le moins attrayant aux yeux des laïques, et même aux yeux des entomologistes ordinaires. Passe encore les punaises, mais les poux! M. Piaget n'a pas intitulé son magnifique ouvrage «Les Poux», mais «Les Pédiculines,» et il a eu raison.

Le plan de l'ouvrage comprend un court aperçu historique et critique des travaux antérieurs sur les Pédiculines, une classification par familles de ces insectes, quelques indications sur la meilleure méthode à suivre pour les recueillir, les conserver et les observer, enfin une bibliographie de la matière.

Je reproduis le deuxième paragraphe de l'introduction :

«Avant d'être l'objet de recherches et d'observations scientifiques, les pédiculines, surtout celles qui infestent notre espèce, paraissent avoir exclusivement occupé l'imagination des hommes. Pendant bien des siècles et sous toutes les formes, on ne songea guère qu'à rendre l'impression de dégoût que leur vue faisait éprouver. De là les fantaisies les plus étranges : ils furent en quelque sorte rejetés en dehors de la création, du moins hors des six jours officiels. Encore

au XIXe siècle, le Révérend Kirby en retarde l'apparition jusqu'après la chute de l'homme : « Pourrions-nous croire, s'écrie-t-il, que l'homme dans son état primitif de gloire, de beauté et de dignité, ait pu être le réceptacle et la proie de ces sales et dégoûtantes créatures ? » Créés les derniers de tous les êtres, ils sont, dans la main de Dieu, de terribles instruments de punition : « quand l'homme se crut l'égal de Dieu en science, Dieu, pour l'humilier, le soumit aux attaques des poux. » M. Piaget trouve que la leçon dure encore, mais ne semble guère avoir profité.

L'homme n'est pas seul à souffrir de ces parasites. Tous les mammifères et les oiseaux en pâtissent également. Suivant l'armature de la bouche, on divise les poux en deux familles : les Pédiculides, qui vivent sur la peau des mammifères et se nourrissent de sang, et les Mallophages, qui se tiennent sur la peau des mammifères et des oiseaux, se nourrissant de poils et de plumes et quelquefois aussi de sang.

M. Piaget décrit les Pédiculines, non pas d'après des renseignements plus ou moins vagues, mais uniquement d'après les matériaux qu'il a lui-même patiemment récoltés. — Il semble d'abord très difficile d'obtenir les poux qui habitent les animaux des pays étrangers, car en général, ces parasites quittent leur amphitryon tôt après la mort. Cependant, en cherchant dans la fourrure des mammifères et dans les plumes des oiseaux empaillés, M. Piaget a pu faire d'importantes récoltes. Les collections du Museum de Leyde ont été mises généreusement à sa disposition et au jardin zoologique de Rotterdam, M. Piaget a pu se procurer des matériaux vivants.

Une fois l'ouvrage terminé, il s'agissait de le pu-

blier. L'auteur, ni aucun éditeur, ne pouvaient se charger de pareils frais; aussi c'est au ministère de l'intérieur que nous devons d'avoir mis au jour cette œuvre de savoir et de patience.

M. Piaget décrit environ 1150 espèces et fort probablement toutes les espèces ne sont pas encore connues. Cette multiplicité de formes, toutes plus ou moins semblables les unes aux autres, mais cependant encore bien caractérisées pour un spécialiste, doit donner à réfléchir aux adversaires du transformisme.

L'homme a trois Pédiculides, le *Pediculus capitis* Leach, le *P. vestimentis* Leach et le *Phthirius inguinalis* Leach.

Nous passons les descriptions spécifiques pour nous arrêter à quelques généralités qui ne manquent pas d'un certain intérêt.

Les individus sur lesquels j'ai basé ma description du *P. capitis*, dit M. Piaget, ont tous été recueillis en Hollande, sur des adultes et des enfants des deux sexes; reste donc la question de savoir si le *P. capitis*, qui infeste les différentes races humaines, est le même partout, et si l'on peut en tirer une conséquence pour l'unité de l'origine. A. Murray a consacré de longues recherches à l'examen de cette question (On the Pediculi infesting the different races of men, Edimbourg 1861.) Voici ses conclusions : quant à la couleur, je trouve une différence considérable. Les races colorées ont des parasites colorés d'une manière correspondante. Ceux du Nègre de l'Afrique occidentale et de l'Australie sont presque noirs; ceux de l'Hindou, foncés; ceux du Hottentot, oranges; ceux des Chinois et des Japonais, jaune-brun; ceux des Indiens du nord

de l'Amérique, pâles à peu près comme ceux des Européens. M. Murray reconnaît d'ailleurs que ces différentes teintes sont essentiellement dues à la nourriture de l'animal et que, dans certains cas, un parasite de nègre, placé sur la tête d'un Européen, a pris la couleur livide qui caractérise les *pediculi* de la race blanche (1).

Le *P. vestimenti*, très semblable à l'espèce précédente, s'en distingue cependant par des dimensions plus considérables, par la forme de la tête, etc.

Les poux de cette espèce infestent de préférence les parties du corps qui ne portent pas de poils, où leur présence cause une vive démangeaison, une irritation très marquée de la peau, parfois des espèces de vessies. Ils déposent leurs œufs dans les plis et les coutures des habillements.

M. Piaget ajoute encore : « Il paraît du reste que, sous le nom de *Phthiriasis*, on a confondu deux cas très différents : 1° une multiplication extraordinaire du *Phthirius inguinalis*, la vraie *Phthiriasis*, dans laquelle il n'y a d'infesté que les *genitalis*, jusqu'au nombril, la poitrine, les aisselles, la barbe, les cils et les sourcils, c'est-à-dire les parties poilues, — et 2° une multiplication extraordinaire du *P. vestimenti*, pour laquelle il faudrait réserver le nom de *Pediculosis*, qui produit sur toute la peau une sorte d'exanthème papilleux. Dans cette affection, il paraît que

(1) Le pou de tête pourrait donc changer de couleur suivant la nourriture qu'il absorbe; mais comme il se nourrit de sang et non de pigment, je ne vois pas la raison pour laquelle ce pou changerait de couleur. Le sang du nègre est-il autrement coloré que celui de l'Européen? Qu'il y ait une modification dans les cellules pigmentaires, cela est probable et expliquerait bien mieux le changement de coloration qu'une nourriture supposée différente.

les poux se creusent une retraite sous la peau ; cette partie se gonfle de façon à former des espèces de vessies, mais jamais d'abcès ; car lorsqu'on ouvre ces vessies, il n'en sort ni sang, ni pus, mais une multitude de poux, qui vont ailleurs recommencer leur travail de mineurs. L'emploi de la benzine donne les meilleurs résultats dans les cas les plus désespérés de pédiculosis.

M. Piaget ne nous dit pas si le *P. vestimenti* est répandu chez toutes les différentes races d'hommes ou s'il ne se trouve que chez les hommes qui portent des vêtements. Il serait intéressant de savoir si les hommes nus des tropiques connaissent ce pou ?

Le *Phthirius inguinalis*, autrement dit morpion, infeste de préférence la région pubienne, mais dans certains cas il se répand sur tout le corps jusqu'aux oreilles et aux cils des yeux, mais on n'en trouve point sur la tête. Il paraît se reproduire plus rapidement que les *Pediculi* et se communiquer avec la plus grande facilité.

Nulle part, sur aucun autre être que l'homme, ne se trouvent ces trois formes, comme aussi on ne trouve pas sur l'homme les poux des oiseaux ou ceux des mammifères. Ce fait étant reconnu, on se demandera d'où sont venus les trois poux de l'homme ? Cette question a certainement déjà préoccupé bien des philosophes ; elle a été étudiée et retournée dans tous les sens, mais comme elle conduit là où ces philosophes n'ont pas envie d'aller, ils l'enterrent et tout est dit ; ou bien, ils admettent un septième jour de création pour les poux.

Si l'on admet que l'homme a été créé avec tous ses parasites, cela n'est pas orthodoxe, car des vers et

des insectes, suivant l'auteur du 1er chapitre de la Genèse, n'ont pu faire leur apparition avec l'homme. Si l'homme a été créé sans parasites, quand et comment sont apparues les trois espèces de poux qui le tourmentent aujourd'hui? Ils n'ont pu passer d'un autre animal sur l'homme pour s'y acclimater, car ces trois espèces ne se trouvent que sur l'homme. Si cela a eu lieu, il faut admettre alors le transformisme.

En tout cas, il y a eu transformisme, soit progressif, soit rétrograde; mais je doute fort qu'il se soit fait sur des sujets ayant passé d'un amphitryon sur un autre. Jusqu'à présent, l'acclimatement n'a pu être constaté.

L'origine des poux est ténébreuse. Par l'étude des parasites, soit entoparasites, soit ectoparasites, on reconnaît que quelques formes, souvent anormales, sont le résultat d'atavisme ou d'adaptation particulière. Par l'étude des formes naupliennes, par exemple, on a découvert que les poux des poissons, les Lernéides, sont des Copépodes, c'est-à-dire des crustacés et non des vers.

Chez les Pédiculides, il ne manque que les ailes pour avoir la forme typique d'un Rhyncote, et ici se posent les questions suivantes : les ailes ont-elles disparu, faute d'usage, ou bien n'ont-elles jamais existé, et les Pédiculides sont-ils restés ce qu'ils étaient dans les temps anciens? A ces questions, il n'y a pas de réponse à donner; on est dans le domaine des hypothèses. L'origine des Pédiculides peut remonter à celle des oiseaux et des mammifères; pour les premiers, à l'époque triasique et pour les seconds, à l'époque jurassique. Cette supposition est très plausible, car nous savons que de nombreux insectes existaient à l'époque

carbonifère. Certains insectes du groupe Rhyncote ont pu trouver sur les premiers oiseaux des conditions favorables à leur existence; pour d'autres, ils ont pu trouver les mêmes conditions sur la première forme de marsupiaux. Ces premiers parasites ont pu perdre leurs ailes, s'ils n'en étaient pas déjà dépourvus. Leur progéniture passant, sans interruption, du premier amphitryon à ses descendants, et cela de génération en génération, est finalement arrivée à ce que nous constatons aujourd'hui, c'est-à-dire à une multitude de formes résultant de leur transformisme, lequel a été provoqué par celui qui s'est opéré sur leur amphitryon primitif.

Si l'origine des Pédiculines, comme parasites, paraît trop ancienne, on pourrait à la rigueur la faire remonter à l'époque tertiaire seulement. Mais il est plus que probable qu'à cette époque, tous les oiseaux et les mammifères avaient leurs Pédiculines. Ce qui empêche d'admettre une origine tardive pour la vie parasite de ces insectes, c'est l'existence de formes qui ne se rencontrent pas à la fois sur deux groupes d'animaux. Ainsi, les Pedicinus appartiennent aux singes. Les Pediculus et le Phthirius sont l'attribut de l'homme. Cette dernière forme surtout, montre la haute antiquité de l'homme. S'il n'y a pas de parenté directe entre l'homme et les singes actuels, il n'y en a pas davantage entre les poux de l'homme et ceux des singes. De ce fait, on peut conclure que la branche humaine s'est développée de très bonne heure.

M. *Desor* donne quelques détails sur une inscription épigraphique gravée sur un gros caillou de forme allongée, trouvé dans les environs d'Antibes. Il fait la remarque qu'on a déjà rencontré, dans le Midi de la France, des inscriptions semblables dans des conditions identiques.

M. *Ritter* lit la communication suivante sur la nature des taches du lac de Neuchâtel.

Messieurs,

Nous avons eu plus d'une fois dans nos réunions des discussions sur les taches lisses qu'on remarque sur notre lac et qui persistent pendant que la brise ou le vent en agitent la surface. Or, depuis que cette question a été remise à l'étude par M. le Dr Guillaume, à propos de la voie d'eau observée pendant la congélation du lac, et qu'il attribuait à quelque fontaine ou source sous-lacustre, j'ai suivi attentivement le phénomène des taches du lac, et je crois avoir trouvé, sauf meilleur examen, la cause qui produit ces taches dont l'origine est tant controversée.

Les taches, improprement appelées *fontaines*, proviennent bien certainement, en général, d'un état graisseux de la surface. Elles ne sont point dues toutefois à des animalcules graisseux qui auraient la propriété de maintenir la surface des eaux à l'état lisse pendant leur éphémère existence, mais bien aux matières grasses charriées dans le lac par ses affluents : rivières, ruisseaux, égouts, canaux, rigoles, etc. J'ajoute toutefois que si cette cause est pour moi la principale, je n'entends point exclure absolument d'autres causes : fontaines souterraines, courants lacustres, contre-courants atmosphériques, empêchant l'action du vent sur la surface du lac; toutes causes qui peuvent produire un calme relatif de la surface des eaux et donner lieu à quelques taches. Mais ces causes réunies ne produisent en tout cas qu'un nombre infime de taches, si toutefois elles en produisent, comparées aux innombrables taches produites par les

eaux sales qui arrivent au lac d'une manière permanente et en volume très considérable.

Voici les observations sur lesquelles je base mes suppositions :

1° Les eaux d'égout, sortant de l'égout collecteur de la ville, alimentent le lac, d'une manière permanente, d'un volume de 3 à 4 mètres cubes d'eau par minute, soit 4000 à 6000 mètres cubes par jour. Or, ce volume d'eau généralement plus chaude que l'eau du lac pendant les trois quarts de l'année, se répartit à la surface de celui-ci sur une étendue d'autant plus grande que les courants et les vents aident à sa diffusion sur la masse.

Or, lorsque la surface du lac est agitée par un vent d'ouest modéré, nous voyons ces eaux grasses suivre et couvrir une zone s'étendant depuis l'embouchure de l'égout jusqu'à Monruz et plus loin, et sur une largeur de quelques dizaines de mètres.

Est-ce le vent du Jura appelé joran qui souffle, aussitôt la zone graisseuse change de direction et prend l'alignement de Cudrefin ou Portalban, suivant qu'il s'agit du joran de Plamboz ou de celui de Chasseral.

Enfin, la bise se met-elle de la partie, vite la zone graisseuse prend la direction ouest, toujours en partant du canal. J'ai même constaté deux ou trois changements de direction dans la zone graisseuse pendant une même journée, grâce à autant de changements dans la direction des vents qui passaient de bise en vent dans la matinée et qui tournaient au joran le soir. J'ai remarqué ces jours-là une immense traînée blanche ayant une direction sud-ouest, puis ouest-est et enfin est-ouest-est.

En général, le courant qui règne sur le lac est de l'ouest à l'est, c'est-à-dire dans le sens de son écoulement; dès lors, la zone du lac la plus saturée par l'eau de nos égouts est celle qui tend de Neuchâtel à la pointe de Préfargier; de là la persistance à voir apparaître dans cette direction la *fontaine* si souvent constatée par M. le Dr Guillaume, et dont les eaux graisseuses retardèrent le gel du lac dans cette région, en diminuant l'intensité et l'épaisseur de la glace, et favorisèrent enfin le dégel qui commença dans cette région beaucoup plus tôt que partout ailleurs.

D'autre part, les eaux grasses finissant par se mélanger aux eaux du lac, elles s'oxydent et se transforment en corps lourds qui rejoignent les limons du fond, ou en corps flottants qui sont jetés sur la rive et y alimentent ces mousses et conferves qui se développent avec une si grande rapidité sur notre rive. Or, ce développement de matières organiques est très accentué près des villes et villages, mais il est faible à une grande distance; en un mot, il est proportionnel à la facilité et à la fréquence des arrivages d'eau sale provenant des égouts et des ruisseaux qui alimentent le lac. Le mélange des eaux et cette transformation s'opèrent pendant un temps calme, grâce aux courants qui animent toujours les eaux du lac. Une brise vient-elle à souffler et à agiter la surface du lac, rien ne dénote la présence de la matière grasse en voie de transformation; mais une barque vient-elle à passer, elle opère comme le blaireau sur le tableau d'un peintre, elle ramène à la surface une foule de molécules qui se réunissent à nouveau et enduisent cette surface de manière à résister plus ou moins longtemps à l'action de la brise qui se fait sentir.

D'autre part, si ce que j'avance sur la nature des taches est exact, la pluie doit agir différemment sur elles que sur l'eau non tachée du lac. En effet, j'ai observé l'action des gouttes de pluie sur les taches, tandis que l'eau non tachée fournissait des ondes multiples, entre-croisées à tel point que la surface en était entièrement vermiculée par le croisement d'ondes à l'infini, l'eau des taches ne fournissait que peu d'ondes, sans aucun entre-croisement. La nature résistante du liquide à la formation de l'onde était donc beaucoup plus considérable dans les taches que hors de ces dernières. Cette différence, je l'ai constatée depuis Neuchâtel au pont de St-Jean, un jour de course en bateau à vapeur, par une pluie incessante.

Autre observation. La veille du même jour, mon bateau remorqueur fit un grand nombre de manœuvres dans le port de Monruz, et la zone graisseuse fut coupée cinq ou six fois en sens contraires; il en résulta un véritable échiquier d'eau tachée et non tachée. Or, ce jour-là, on pouvait constater la zone graisseuse partant de Neuchâtel et allant le long du bord jusqu'à St-Blaise. Cette zone coupée et morcelée en taches près de Monruz, conserva cette apparence pendant plus de quatre heures, c'est-à-dire jusqu'à la nuit et malgré la pluie qui ne cessa de tomber pendant ce laps de temps. Enfin, dans la Thielle où un grand nombre de remous agissent constamment sur l'eau par suite du frottement de l'eau sur le lit de la rivière et les berges, la surface présentait le même phénomène de taches en échiquier irrégulier, dues à ces remous et aux embarcations de pêcheurs, bacs, bateaux divers, etc., qui dérangent fréquemment la surface de l'eau par leur passage.

Ainsi, il ne saurait être mis en doute :

1° Que les eaux d'égouts répandues dans notre lac lubrifient la surface de celui-ci par bandes de directions variables, selon les vents et les courants;

2° Que les matières grasses ou sales de la surface, en changeant de composition sous l'influence de l'eau et de l'air, se mélangent peu à peu à l'eau des couches inférieures en changeant de densité, et qu'il suffit d'une agitation, comme le passage d'un bateau, par exemple, pour détacher et ramener à la surface, par le triage qui en résulte, les parcelles plus légères que l'eau ; que celles-ci forment les taches que nous voyons persistantes malgré la brise et même un vent assez fort, jusqu'à ce que l'action de leur transformation les réduise définitivement et complètement en matières vaseuses plus lourdes que l'eau, ou en d'autres plus légères et jetées sur les rives ;

3° Que l'apport des ruisseaux de Neuchâtel, de St-Blaise et Marin, l'eau de la marécageuse Broye, de l'Orbe, des ruisseaux de Cudrefin, de Portalban, d'Estavayer, chargés des eaux sales de tanneries, de lessiveries, de rablons et fumiers, des eaux de routes, des égouts, etc., ainsi que les arrivages dus aux innombrables ruisseaux et rigoles qui existent au pourtour du lac, est un élément suffisant pour charger la surface de notre lac de matières graisseuses, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à la présence d'animalcules glaireux pour expliquer les taches ou *fontaines* qui nous intriguent tant et sont une des singularités de notre lac ;

4° Enfin, que certains phénomènes observés sur notre lac pendant sa congélation de l'hiver dernier, tels que la voie d'eau tendant de Neuchâtel à Préfargier,

les différences considérables et souvent brusques d'épaisseur de glace de certaines zones du lac avec celles d'autres zones voisines, les brisures et soudures singulières que l'on y a remarquées, sont en général le résultat des courants des eaux grasses et sales dont je viens de vous entretenir et qui ont rendu variables de forme et d'intensité les phénomènes physiques résultant du froid sur les eaux superficielles de notre lac.

M. *Hirsch* conteste formellement que les taches décrites par M. Ritter soient les mêmes que les taches générales du lac, que l'on admire pendant les beaux jours d'été. Il est persuadé que les matières graisseuses sont loin de se trouver en quantité suffisante au centre du lac, pour pouvoir quelquefois couvrir une étendue presque égale à la moitié de sa surface. En revanche, M. *Hirsch* croit que les taches qui se trouvent dans le voisinage des bords du lac et qui changent de place d'après les vents, pourraient bien être causées par les matières grasses en dissolution amenées par les égouts. Quant au phénomène des fontaines, il est, suivant M. Hirsch, de nature purement optique.

M. *F. Tripet* signale la présence, au pied des falaises de Marin, d'une espèce nouvelle pour la flore de notre canton, l'*Hippophaë rhamnoides* L. (Argoussier Faux-Nerprun), découverte en 1879, par M. Berthaut. Avant l'abaissement des eaux du lac, l'accès des falaises était difficile, sinon impossible, en suivant la rive; c'est la raison pour laquelle cet arbrisseau, dont il existe à Marin plus d'une centaine de pieds, est resté inaperçu jusqu'à l'année dernière. L'*Hippophaë rhamnoides* est commun dans les vallées des Alpes et descend jusque dans la plaine suisse en suivant le cours des rivières.

M. *M. de Tribolet* lit une notice biographique sur M. F. Favarger, et M. le Dr Guillaume, chargé d'un travail sem-

blable sur M. Ch.-H. Godet, propose la publication, dans le Bulletin, de la notice qui a paru dans le *Rameau de sapin.*

A la fin de la séance, M. *Ritter* met à la disposition de la Société un de ses bateaux à vapeur pour faire une promenade sur le lac, dans le but d'étudier les taches, les blancs-fonds et les stations lacustres.

Des remercîments sont votés à M. Ritter et le bureau de la Société est chargé de s'entendre avec lui, afin de fixer le jour le plus favorable pour cette course.

RAPPORT SUR LES OBSERVATIONS LIMNIMÉTRIQUES

DES

LACS DE NEUCHATEL, MORAT ET BIENNE

pendant l'année 1879.

Par M. le Dr Rob. WEBER, professeur de physique.

Le mode employé pour les observations limnimétriques du lac de Neuchâtel n'a pas été changé. On a continué de faire la lecture des hauteurs à l'échelle provisoire installée dans le port.

C'est à M. l'inspecteur fédéral des travaux publics que je dois les données qui se rapportent aux lacs de Morat et de Bienne.

Les courbes représentant les variations de la hauteur des trois lacs pendant l'année 1879 se trouvent ci-contre.

Il résulte de l'ensemble des observations les données suivantes, qui revêtent cette année un intérêt tout particulier.

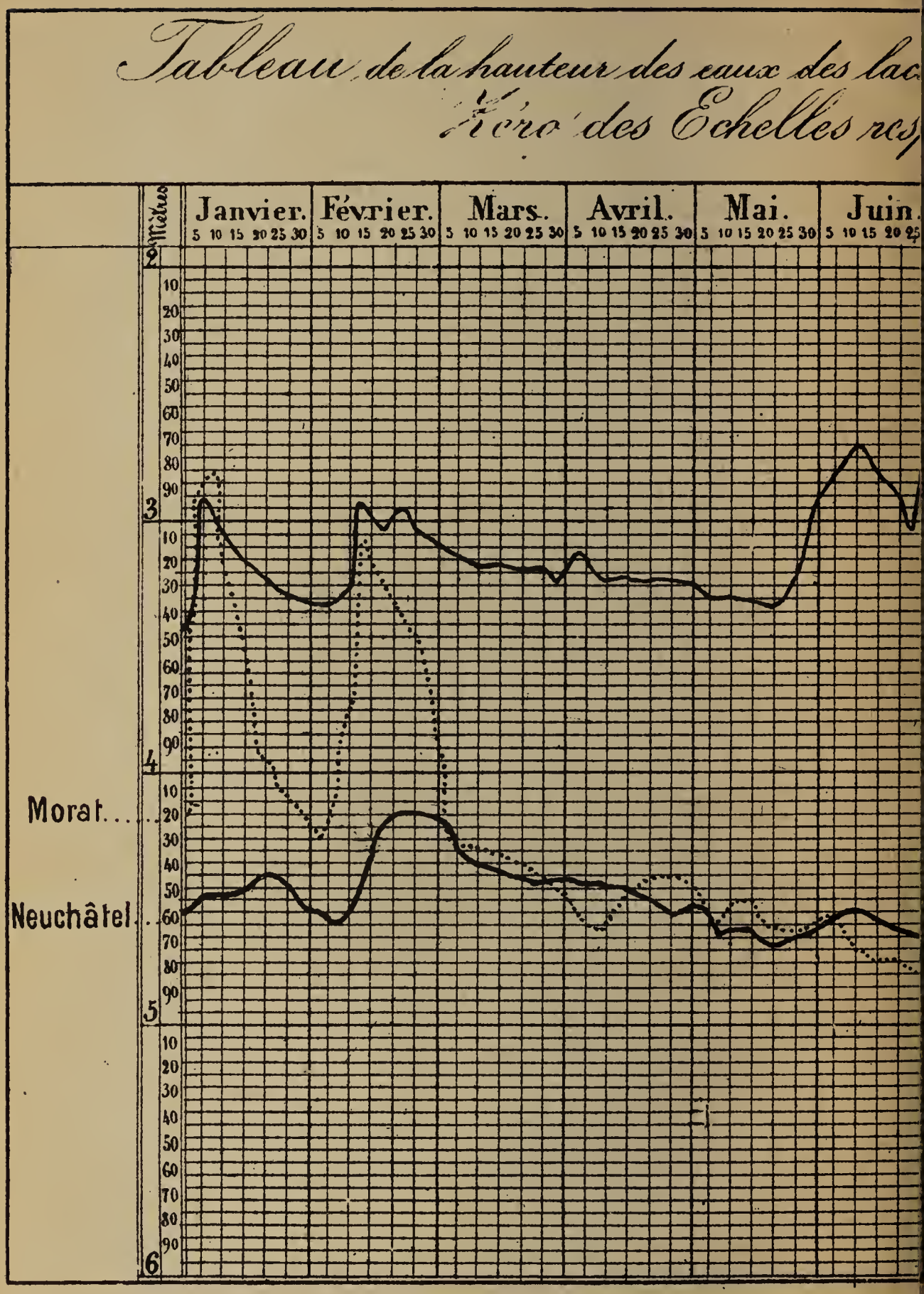
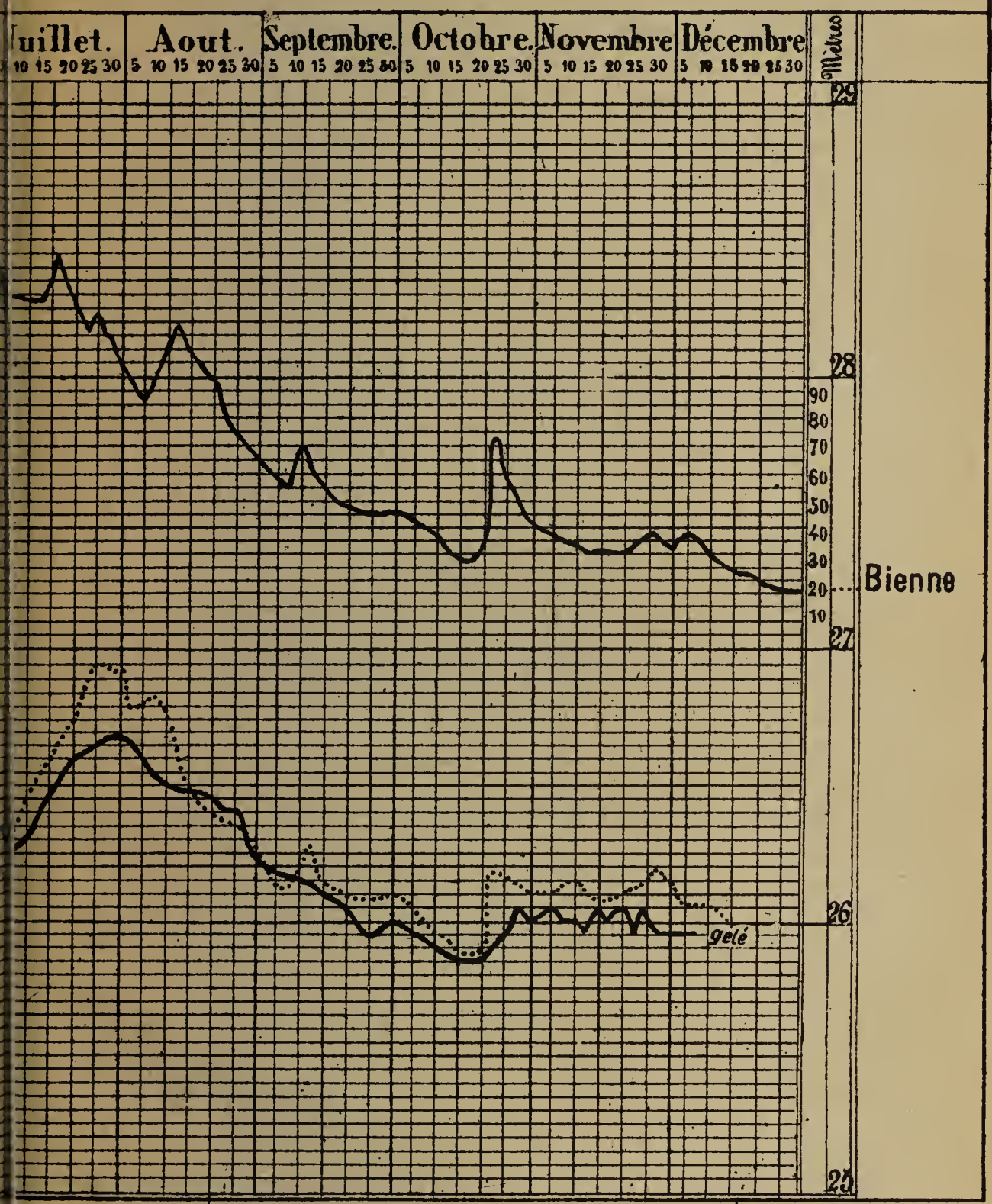


Tableau de la hauteur des eaux des lac
Zéro des Echelles res
Mètres
Janvier.
Février.
Mars.
Avril.
Mai.
Juin.
5 10 15 20 25 30
Morat...
Neuchâtel...
2
3
4
5
6
10
20
30
40
50
60
70
80
90

le Neuchâtel, Bienne et Morat au dessous du
ctives dans l'année 1879.



Lac de Neuchâtel:

Hauteur maximum, le 21 février	$4^{m}120$
Hauteur minimum, le 19 octobre . . .	$5^{m}155$
Hauteur moyenne de l'année 1879 . . .	$4^{m}652$
» » » » 1878 . . .	$3^{m}798$
Différence (baisse) . .	$0^{m}854$

Diminution moyenne de volume par seconde	$648^{l},9$
ayant été en 1878 de	$604^{l},0$

Lac de Morat:

Hauteur maximum, le 6 janvier	$2^{m}910$
Hauteur minimum, du 22 au 29 décembre	$5^{m}160$
Hauteur moyenne de l'année 1879 . . .	$4^{m}502$
» » » » 1878 . . .	$3^{m}556$
Différence (baisse)	$0^{m}946$

Diminution moyenne de volume par seconde	$82^{l},2$
ayant été en 1878 de	$54^{l},2$

Lac de Bienne:

Hauteur maximum, le 16 juillet. . . .	$28^{m}440$
Hauteur minimum, du 28 au 31 décembre	$27^{m}180$
Hauteur moyenne de l'année 1879 . . .	$27^{m}772$
» » » » 1878 . . .	$27^{m}646$
Différence (baisse)	$0^{m}126$

Diminution moyenne de volume par seconde	$16^{l},7$
ayant été en 1878 de	$72^{l},5$

CHARLES-HENRI GODET

BOTANISTE NEUCHATELOIS

Nous ne pouvons mieux honorer la mémoire de ce vétéran de notre Société et de la Société helvétique des sciences naturelles, qu'en reproduisant dans notre Bulletin la notice biographique que son fils, M. le professeur Paul Godet, président du Club jurassien, a publiée dans le *Rameau de Sapin :*

Charles-Henri Godet est né à Neuchâtel, le 16 septembre 1797. Son âge avancé explique pourquoi, tout en se réjouissant de ce qu'il envisageait comme un progrès, il était cependant resté un homme du passé. Il a fait toutes ses études à Neuchâtel, après quoi il s'est rendu à Zurich, où il a séjourné deux ans, se livrant sous les Hottinger, les Orelli, etc., à l'étude des langues mortes, qu'il a aimées jusqu'à la fin. C'est de là qu'il alla à Hofwyl, le célèbre institut de M. de Fellenberg, où, pendant deux ou trois ans, il professa la langue grecque.

En 1822, il partit pour la Russie comme précepteur des enfants du comte Orlowski, qui habitait en Podolie le château de Maliowsee. Il y resta sept ans, non sans être atteint d'un violent mal du pays ; c'est alors que, ne sachant comment s'en guérir, il imagina de s'occuper d'histoire naturelle. Il découvrit quelque part un vieux livre de botanique et se mit à recueillir les plantes du voisinage et à les étudier que

bien que mal. Cette occupation, à laquelle il s'attacha de plus en plus, le sauva peut-être d'une grave maladie; elle le mit en rapport avec plusieurs botanistes russes distingués et lui procura l'occasion de faire un voyage des plus intéressants.

En effet, en 1828, M. le conseiller d'Etat de Steven, naturaliste distingué, envoyé par le gouvernement impérial pour visiter les établissements russes du Caucase, lui proposa de l'accompagner. Cette proposition fut acceptée. En route, M. de Steven tomba malade, et mon père continua seul le voyage. Il poussa jusqu'à Derbent, en longeant la majestueuse chaîne du Caucase, dont les sommets couverts de neige s'élèvent à 4600 mètres environ au-dessus des steppes qui s'étendent à leur pied. Ces steppes sont de vastes étendues incultes et stériles, véritables déserts où l'eau est fort rare. On ne pouvait les traverser qu'en mauvaises voitures. A chaque station, on trouvait des chevaux prêts; mais quels chevaux? Des chevaux à demi sauvages qu'on amenait tout ruisselants de sueur et d'écume; ces animaux frémissants d'impatience étaient attelés à la voiture, au nombre de quatre, six, huit, suivant la difficulté de la route, et lorsque chacun était solidement installé, on les lâchait et ils partaient ventre à terre pour ne s'arrêter qu'à la station suivante. Malheur à celui qui ne se tenait pas bien au moment du départ : il était lancé hors de la voiture et n'y rentrait qu'après avoir gagné, comme il pouvait, la station prochaine; c'est ce qui arriva une fois au domestique de mon père et à un certain nombre de paquets de plantes sèches. Un voyage au Caucase n'était pas alors chose facile : la chaleur, le manque d'eau, les moustiques tourmentaient les voyageurs.

On était parfois obligé de se désaltérer au moyen du liquide fangeux recueilli à grand'peine au fond de quelque fossé. Parfois il fallait dormir sous la voiture, seul abri contre la pluie qui tombait; ou bien, si l'on trouvait quelque maison de Tartare, où l'on pût se réfugier, il fallait se coucher sans trop examiner les lieux. Un jour, mon père demanda au maître de la maison s'il ne pouvait pas lui procurer un scorpion [1] : « C'est bien facile, répondit celui-ci. » Alors il s'approcha avec précaution de la paroi, entoura sa main de son mouchoir et ne fut pas longtemps sans attraper un scorpion magnifique. Sur quoi, voyant mon père un peu ému à l'idée de coucher en semblable compagnie : « Ne craignez rien, » lui dit-il, « seulement si, pendant la nuit, vous en sentez un qui se promène sur vous, n'y portez pas la main et il ne vous piquera pas. »

Ajoutez à toutes ces difficultés la guerre qui régnait alors entre les Russes et les Circassiens. Souvent il fallait voyager avec une nombreuse escorte de Cosaques (il y en eut jusqu'à cinquante), et plusieurs fois les voyageurs arrivèrent dans des villages incendiés, dont les ruines fumaient encore.

Après bien des fatigues, mon père atteignit enfin Derbent, ville située au bord de la mer Caspienne. Il aurait voulu pousser plus au sud, jusqu'à Bakou, le pays des adorateurs du feu ; mais le débordement d'un grand fleuve lui barra la route. Il revint donc sur ses pas; mais en se rapprochant du Caucase, afin de visiter les fameux Bains du Caucase, où se rendent une foule de baigneurs allemands, polonais, ainsi que

[1] C'est le scorpion de Perse, deux fois plus grand environ que celui de l'Europe méridionale.

beaucoup de militaires russes; et après quatre mois de voyage (avril à août) il se retrouvait à son point de départ.

Pendant ce voyage, mon père recueillit surtout des plantes et des insectes. Le soir, une fois arrivé à la station, il s'occupait à sécher ses récoltes botaniques, puis il se rendait dans la campagne ; là, il étendait à terre un grand drap, plaçait une lanterne au milieu et les insectes arrivaient en foule. Alors, aidé de son domestique, il les prenait pour ainsi dire à la poignée et les jetait pêle-mêle dans une cuvette remplie d'esprit de vin; le lendemain, il les piquait. C'est ainsi qu'il se procura une foule de belles espèces, alors nouvelles ou peu connues. S'étant rendu l'année suivante à Paris, pour y diriger l'éducation des fils du comte Jämes de Pourtalès, le célèbre amateur de tableaux et de statues, mon père y apporta sa collection d'insectes. Il fut bientôt en relation avec les premiers entomologistes français, Latreille, le comte Dejean, etc. Ces messieurs étaient avides d'insectes du Caucase, en échange desquels ils donnaient à mon père tout ce qu'il voulait : c'est ainsi que ce dernier a recueilli une très belle collection qu'il a laissée à l'un de ses fils. Il s'occupa alors spécialement d'entomologie et devint membre de la Société entomologique de France, dans les mémoires de laquelle il a publié plusieurs travaux. Plusieurs insectes ont été nommés de son nom par M. Dejean : *Cetonia Godetii* Dej., Russie mérid. ; — *Baris Godetii*, Dej. id. — *Cyrtonota Godetii* Dej., Brésil.

Une des plus belles espèces rapportées par mon père, en assez grande abondance, (quoiqu'il n'en reste plus qu'un exemplaire dans sa collection), c'est le *Procerus*

caucasicus, gros Carabe, du genre de nos «Chevals d'or,» mais au moins deux fois plus grand, et remarquable par de magnifiques reflets d'un bleu azuré. Pour se le procurer, il montrait à de petits Tartares, d'un côté l'insecte en question, de l'autre une pièce d'un kopeck (5 centimes environ). Ces intelligents gamins n'avaient pas besoin d'autre démonstration; ils partaient au galop et quelques moments après revenaient avec des *Procerus*. Comme je l'ai dit, au Caucase, la botanique ne fut pas oubliée. Mon père nous racontait souvent une promenade un peu imprudente (à cause des Circassiens), qu'il avait faite sur un des sommets du Besch-Tau, montagne de 1500 mètres environ, située près de Stavropol. Ses yeux brillaient encore lorsqu'il nous dépeignait le ravissement qu'il avait éprouvé à la vue d'un de ces grands et magnifiques pavots rouges, qu'on cultive dans les jardins sous le nom de Pavot oriental, Pavot à bractées. L'émotion le fit tomber à genoux; malheureusement, à ce même moment, le pied lui ayant manqué, il dégringola le long d'une pente rapide, fermant les yeux, et sans savoir où il s'arrêterait. Il fut enfin retenu à un arbre par sa boîte de botanique, mais le beau pavot n'avait été qu'une vision passagère; il ne le revit plus sur pied.

A Paris, mon père s'occupa aussi de botanique. Il fit entre autres la connaissance du conservateur de l'herbier du jardin des Plantes, M. Spach, l'auteur de plusieurs ouvrages botaniques remarquables, avec lequel il est resté lié jusqu'à sa mort et qui lui a dédié un genre de jolies plantes d'Amérique, de la famille des Oenothéracées, le genre *Godetia.* Ce genre a été définitivement admis, l'année passée, par les botanistes américains. Il contient 17 espèces environ.

Vers 1830, Cuvier vivait encore. Mon père eut le privilège de le voir assez souvent. Il fut l'un de ceux qui, lors de son enterrement, portèrent le cercueil du grand homme. A propos de Cuvier, il rappelait volontiers l'anecdote suivante : Dans ses soirées, où il recevait beaucoup de monde, Cuvier aimait à causer avec les jeunes gens. Un jour, il engagea une conversation sur les insectes avec un jeune naturaliste, qui, d'un ton fort tranchant, exprimait des opinions arrêtées. « Monsieur, lui dit Cuvier, avez-vous jamais disséqué un insecte ? » — « Non, répondit son interlocuteur avec un peu d'embarras. » — « Eh bien ! commencez par en disséquer un, après quoi vous reviendrez et nous pourrons reprendre la conversation. » — Grave leçon donnée à ce jeune homme suffisant et superficiel, et à tous ceux qui partagent avec lui ses défauts. Mon père connut aussi à Paris les savants Audouin, Boisduval, Milne-Edwards, alors jeunes et pleins d'avenir, mais surtout le bon Latreille. Dans la collection dont j'ai parlé, il existe un petit insecte, donné par Latreille lui-même et qui est intéressant, parce que cet insecte est un de ceux qui ont sauvé la vie au savant entomologiste. Lors de la Terreur, Latreille avait été tout à coup arrêté et mis en prison ; ses amis ignoraient où il était, et il n'avait aucun moyen de le leur faire savoir, car on lui défendait absolument d'écrire une lettre. Alors Latreille eut une idée. Il attrapa dans sa prison de petits insectes, il les piqua, les mit dans une boîte, et pria le concierge de la faire parvenir à l'un de ses amis qu'il lui désigna. Le geôlier, qui n'avait d'ordre que pour les lettres, y consentit. Peu de temps après, Latreille était relâché, grâce aux démarches de ses

amis, auxquels la vue des insectes avait révélé ce qu'ils devaient savoir.

A Paris, mon père fit aussi la connaissance de M. de Humboldt, l'auteur du Cosmos, qui allait partir pour l'Amérique avec M. Bonpland. Le premier lui proposa de l'accompagner, mais les circonstances s'y opposèrent. Il devait, en effet, se rendre avec ses élèves à Berlin, pour y suivre les cours de l'Université.

En 1833, il fit avec eux un beau voyage à l'île de Rügen et en Suède; ils poussèrent jusqu'à Falun où ils visitèrent les mines si riches en minerais de toute sorte et qui rendent cette localité célèbre. A Upsal, mon père alla faire visite à la fille de Linné, qui était alors très âgée et qui le reçut fort bien. Ce ne fut pas sans émotion qu'il vit la demeure de Linné et son jardin botanique, et qu'il cueillit un rameau de tilleul que l'illustre botaniste avait planté de sa propre main, et un exemplaire de la gracieuse plante qui porte le nom de *Linnea*.

De retour au pays, en 1834, mon père commença à travailler à sa *Flore du Jura,* qui ne parut que vingt années plus tard (en 1854), précédée d'une *Enumération des plantes vasculaires du Jura suisse et français*, et suivie en 1869 d'un *Supplément*. Cette Flore a reçu les suffrages des botanistes suisses et étrangers, qui, comme on peut le voir par de nombreuses lettres, louent la conscience du travail, la clarté des description, l'exactitude des données. Elle lui valut du roi de Prusse une médaille d'or; elle fut récompensée d'une médaille de bronze à la grande exposition qui eut lieu à Berne en 1857. C'est grâce à sa Flore qu'il a noué des relations avec tous les botanistes suisses,

entre autres avec M. Oswald Heer, qui lui a dédié un chêne fossile : le *Quercus Godeti*, et avec les principaux botanistes européens et autres ; c'est grâce à elle aussi qu'en 1877, il fut appelé comme membre du jury à la grande exposition horticole de Florence.

En 1839, mon père avait été nommé Inspecteur des Etudes, poste qu'il occupa jusqu'en 1848. Pendant cette période, il fut un des fondateurs de la Société d'horticulture et du Jardin botanique, qu'il dirigea pendant bien des années. Lorsque M. le professeur Agassiz partit pour l'Amérique, il fut remplacé d'abord par M. Hollard, puis par mon père, dont les cours furent suivis par bien des élèves, à beaucoup desquels il a inspiré le goût des sciences naturelles et dont plusieurs sont devenus ses amis. Il a fait longtemps partie de la commission administrative du Musée d'histoire naturelle, dont il a arrangé avec soin les collections botaniques. En 1859, il devint bibliothécaire de la ville de Neuchâtel, et il le fut jusqu'en 1876. Pendant les dernières années de sa vie, il s'occupa surtout des roses de la Suisse, dont il a réuni une fort belle collection, et à l'une desquelles M. Grenier (l'auteur de la Flore française) a donné son nom (*Rosa Godeti*. Gren. Voir *Rameau de Sapin*). L'herbier que laisse mon père contient environ 27000 espèces de plantes. Mais je dois insister encore sur un point et mentionner un trait de caractère, sans lequel le portrait que j'ai cherché à faire de mon père ne serait pas complet : Son amour pour l'histoire naturelle n'était qu'une partie de celui qu'il portait à la nature en général. Toutes les années, il faisait un voyage dans les Alpes, afin de se retremper, pour ainsi dire, dans l'air vivifiant de la montagne. Oh ! qu'il était heureux

dans ces hauteurs où n'arrivent plus les vains bruits de la terre, au pavillon du glacier de l'Aar, par exemple, en face de ces admirables cimes colorées par le soleil couchant, sur une pelouse émaillée de fraîches fleurs alpines. Qu'il aimait le Grimsel, lieu cependant bien sauvage et bien peu attrayant, avec ses montagnes où ne croît aucun arbre, ses rochers d'un gris uniforme, son lac noir comme de l'encre, mais où il trouvait d'un côté une flore charmante, et de l'autre, la cordiale hospitalité du « papa Zippach. » Il eut plusieurs fois l'occasion de s'y rencontrer avec MM. Agassiz et Desor, occupés alors de leurs études sur les glaciers. Une fois même il les accompagna au glacier de l'Aar où, pendant la nuit, ils essuyèrent une épouvantable tempête, très imparfaitement protégés par le gros bloc, auquel on avait donné le nom d'Hôtel des Neuchâtelois.

Quelques semaines avant sa mort, mon père avait encore pu faire une course à Interlaken et au Beatenberg. Là, il lui fut donné de revoir encore ses chères Alpes dans toute leur splendeur. En face de ce spectacle, il s'écria : « Qu'elles sont belles ! mais c'est la dernière fois que je les vois. »

Cher Monsieur, je termine en vous demandant pardon d'avoir été si long ; je crains d'avoir un peu abusé de la patience de vos lecteurs. L'amour filial sera mon excuse. Permettez-moi, cependant, de finir par ces mots d'une lettre de M. le professeur Schimper, de Strasbourg :

« Votre père était de ceux pour qui la science n'est pas seulement une affaire de savoir, mais aussi un besoin du cœur ; pour lui, la botanique était une science aimable et pleine de poésie. » A ces paroles

si vraies, j'ajouterai un vœu : Puisse notre jeunesse comprendre de plus en plus cette poésie de la science de la nature; puisse-t-elle entrevoir combien cette étude peut parler au cœur et à l'intelligence, comme elle peut être une ressource dans les moments où la vie paraît déserte, si du moins on sait y voir autre chose que l'œuvre inconsciente d'un aveugle hasard.

Neuchâtel, 31 décembre 1879.

Paul Godet, prof.

FRÉDÉRIC FAVARGER

(1800-1879)

Permettez-moi, Messieurs, de consacrer dans notre Bulletin quelques lignes à la mémoire d'un homme qui n'a pas beaucoup fait parler de lui, mais qui n'en mérite pas moins notre estime et notre admiration, et qui est resté, jusqu'à sa fin, dévoué à la cause de l'histoire et de la connaissance de la nature.

En effet, parmi les Neuchâtelois qui ont le plus contribué à enrichir, par des dons en nature et en argent, notre Musée d'histoire naturelle, Frédéric Favarger a droit à notre reconnaissance, comme Ch.-J. La Trobe, Ch. Jeanneret, et tant d'autres. Aussi voyons-nous, vers 1840, la Société des sciences naturelles lui décerner le titre de membre honoraire.

Frédéric Favarger naquit à Neuchâtel en mai 1800.

Après avoir passé auprès de ses parents la première partie de sa jeunesse, il alla s'établir à Londres, d'où il partit pour faire un séjour à Buenos-Ayres. Enfin, il se fixa définitivement au Chili, dans la ville de Valparaiso, où il resta jusqu'en 1845. Depuis cette époque à laquelle il se rapatria, jusqu'en 1852, M. Favarger voyagea en Algérie, suivit les côtes de la Méditerranée, remonta le Nil jusqu'aux cataractes et visita la Palestine. Enfin, en 1852, il épousa Mlle Mathilde Bourgeois. Il mourut à San-Remo à la fin de 1879.

M. Favarger semblait avoir été fait pour voyager, car il s'intéressait à tout. C'était un homme prêt à aborder toutes sortes de questions et à les traiter avec une certaine compétence, car il avait beaucoup vu et avait eu l'occasion d'apprendre une foule de choses. En l'écoutant, on était toujours frappé de la manière dont il rendait compte de ses voyages. On voyait qu'il ne passait jamais dans une localité sans prendre connaissance de tout ce qu'elle pouvait présenter d'intéressant pour l'histoire et les sciences naturelles. Il connaissait, par exemple, à fond l'histoire et la géographie de l'Amérique du Sud et rien n'était plus instructif que de l'entendre exposer ses idées sur l'ethnographie de ces contrées.

Dans le cours de ses nombreux voyages et de ses fréquents séjours à l'étranger, M. Favarger a toujours pensé à sa ville natale, dont il a successivement doté le Musée d'objets rares et de collections précieuses.

Depuis Valparaiso, il fit à M. Louis Coulon plusieurs envois, entre autres celui d'une collection d'oiseaux du Chili et d'une série très complète de superbes armes et parures des indigènes de la mer du Sud.

Depuis nombre d'années, la santé de M. Favarger ne lui permettait plus de passer l'hiver à Neuchâtel. Aussi, dès le mois d'octobre, partait-il avec sa femme pour aller chercher un climat plus doux sur les bords de la Méditerranée, sur les côtes de l'Atlantique ou de la mer Adriatique. Palerme, Naples, Ajaccio, San-Remo, Menton, Nice, Cannes, Biarritz et Venise l'ont vu tour à tour et même à plusieurs reprises séjourner dans leurs murs.

Pendant leur séjour dans le Midi, M. et Mme Favarger passaient fréquemment ensemble de longues heures sur la plage, même à un âge où l'on craint généralement la fatigue, recueillant tout ce qu'ils trouvaient d'intéressant, mais surtout des Algues et des Mollusques. Jamais, pour ainsi dire, ils ne sont revenus sans rapporter avec eux un riche butin. Grâce à eux, notre Musée possède une très belle collection de Mollusques de la Méditerranée. Cette admirable série a d'autant plus de valeur, qu'elle a été recueillie avec des soins tout particuliers et qu'elle n'est composée que d'exemplaires pris vivants et souvent en assez grand nombre pour avoir fourni d'excellents objets d'échange. C'est surtout durant leur séjour à Ajaccio, que M. et Mme Favarger ont réuni une collection tout spécialement intéressante. Plusieurs espèces de Mollusques, en effet, sont particulières à la Corse, et il n'est pas très facile de se les procurer. Grâce à leur savoir-faire et à leur dévouement, ils ont recueilli un grand nombre des espèces marines et terrestres de cette île, entre autres les types décrits par Payrandeau dans son *Catalogue descriptif et méthodique des Annélides et Mollusques de l'île de Corse.*

Souvent, lorsqu'il se trouvait dans l'impossibilité de rencontrer lui-même ce qu'il cherchait, M. Favarger se le procurait à prix d'argent. C'est ainsi qu'il a pu enrichir notre Musée d'une espèce rare de la Méditerranée, le *Cardium hians* Brocchi. M. Favarger avait aussi une prédilection particulière pour les Etoiles de mer, dont il nous a donné, en superbes exemplaires, les espèces méditerranéennes. Il a aussi récolté d'assez nombreuses éponges, des vers, des crustacés, etc.

Sans être un naturaliste dans toute l'acception du mot, M. Favarger aimait profondément l'histoire naturelle et s'intéressait plus particulièrement à la zoologie; il ne dédaignait pas non plus la géologie. Dans ses promenades aux environs de Neuchâtel, il s'en est toujours beaucoup occupé et recueillait avec soin les fossiles qu'il rencontrait. C'est à lui, entre autres, que nous devons la découverte, dans la carrière du Plan, du *Teleosaurus Picteti*, décrit dans le volume IV, 2me partie, de nos Mémoires. De ses séjours dans le Midi, M. Favarger nous a rapporté un grand nombre de fossiles provenant des terrains tertiaires de Sicile, des environs d'Ajaccio, de Menton et de Biarritz.

Enfin, et pour clore la série des mérites de celui auquel sont consacrées ces quelques lignes de souvenir, j'ajouterai que lorsqu'il s'agissait, par exemple, de souscriptions spéciales en faveur de l'acquisition d'objets nouveaux pour le Musée, la bourse de M. Favarger était toujours ouverte : il suffit de citer l'achat des superbes coquilles envoyées par M. Bryce-Wright de Londres, parmi lesquelles figure, avec d'autres espèces rares, le *Conus regius* de Californie. Mentionnons encore l'acquisition de notre collection de fossiles de l'Aptien de la Presta.

En somme, dirons-nous, Frédéric Favarger doit être regardé comme un des bienfaiteurs de notre Musée d'histoire naturelle, auquel il a voué non-seulement un peu de son argent, mais encore beaucoup de son temps et de ses forces. A l'étranger, il est resté Neuchâtelois de cœur, n'oubliant pas sa ville natale et tenant à honneur de la voir progresser de toutes manières. Les hommes de dévouement ne sont communs nulle part et ils deviennent de plus en plus rares chez nous. Puisse l'exemple de Frédéric Favarger stimuler beaucoup de nos compatriotes et avoir de nombreux imitateurs.

Je dois des remercîments à M. le prof. Paul Godet, qui m'a adressé de précieux renseignements que j'ai utilisés pour la rédaction de cette notice.

Neuchâtel, juin 1880.

Dr M. de Tribolet.

ERRATA

Page 34, l. 2. — Au lieu de : *Chilopotamus montanis*, lisez : *Philopotamus montanus.*

» 75, l. 18. — *Au lieu de :* plusieurs jours, *lisez :* plusieurs heures.

» 97, l. 18. — Au lieu de : *Turdus labradorus,* lisez : *Turdus labradorius* Gmel.

» 100, l. 10, 22, 30, 32 et 34 : lisez : *Turdus labradorius* Gmel.

» 101, l. 13 et 18 : lisez : *Turdus labradorius* Gmel.

» 160, l. 9. — *Au lieu de :* l'intensité, *lisez :* son intensité.

Liste des ouvrages reçus par la Société

d'Août 1879 à Juillet 1880.

Aarau. Mittheil. der Aargauischen naturforsch. Gesell. II^tes Heft.

Alger. Bull. de l'Association scientifique algérienne : janvier-mars 1880.

Annecy. Revue savoisienne, 20me année, n°s 7-12; 21e année, n°s 1-6.

Beaune (Côte-d'Or). Soc. d'hist., d'archéol. et de littérat. de l'arrondissement, 1878-1879.

Berlin. 1. Monatsber. der K. Pr. Akad. der Wissenschaften : 1879, mai à déc. ; 1880, janvier et février.

2. Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesell. B. XXXI, 2, 3 et 4.

3. Programme de la participation de la Suisse à l'Exposition internationale de produits et d'engins de pêche à Berlin en avril 1880.

Berne. 1. Bericht der Geologischen Commission. Aug. 1878.

2. Actes de la Société Helvétique des Sc. nat. 61e session 1878.

3. XVIIme livraison de matériaux pour la carte géologique de la Suisse, texte de la feuille 24 : Tessin.

4. Mittheil. der naturforsch. Gesell., 1878, n°s 937 à 961.

Besançon. Société d'Emulation du Doubs, 5me série, t. III.

Bistritz (in Siebenbürgen). V^ter Jahresbericht der Gewerbeschule.

Bonn. Verhandl. des naturhistor. Vereines der preuss. Rheinlande und Westfalens, années 34, 35 et 36.

Bordeaux. 1. Soc. Linnéenne : Actes, t. XXXIII, liv. 1 à 4.

2. Soc. des Sc. physiques et natur. : Mémoires, 2me série, t. III, 2e et 3e cah.

Boston. 1. Chronological history of plants, by Charles Pickering. M. D.

2. Memoirs of the Society of natur. history, Vol. III, 1 et 2.

3. Proceed. of the Soc. of nat. hist. : Vol. XIX, 3 et 4; Vol. XX, 1.

Brême. 1. Abhandl. vom naturwiss. Vereine, B. VI, 2 et 3.

2. Beilage n° 7 : Tabellen über den Flächeninhalt des Bremischen Staats, die Höhenverhältnisse, den Wasserstand der Weser, etc.

Braunschweig. Die Neuaufstellung des naturhistor. Museum, von Prof. Wilh. Blasius.

Brest. Bull. de la Société Académique, 2me série, t. VI.

Brünn. Verhandl. des naturf. Vereines, B. XVII.

Bruxelles. 1. Bull. de la Soc. belge de microscopie, nos X et XI.

2. Bull., janv. 1878 à mars 1879.

3. Soc. entomol. de Belgique : Bulletin, nos 66 à 72 ; Annales, t. XXII.

4. Commission de la carte géolog. de la Belgique : Description de gîtes fossilifères dévoniens et d'affleurements du terrain crétacé, par le prof. C. Malaise.

5. Complément à la carte géologique de Lennick-St-Quentin.

6. Texte explicatif du levé géolog., avec cartes.

Budapest. Mittheil. aus dem Jahrbuche der Kön. Ungar. Geolog. Anstalt, B. III, 4tes Heft.

Caen. Société Linnéenne de Normandie. Bulletin, 3me série, vol. I et II.

Calcutta. 1. A Manual of the geology of India, Part. I et II. et atlas.

2. Memoirs of the geolog. survey of India, Serie 4, vol. I. Serie 12. The fossil Flora of the Taschir-Karhabari beds.

3. Memoirs of the geolog. survey, vol. XIV; XV, 1; XVI, 1.

4. Records of the geolog. survey, vol. XI, 1, 2, 3; vol. XII, 1, 2, 3.
5. Index of the first ten vol. 1868 to 1877.

Cambridge. 1. Bull. of the Museum of comparative Zoölogy, vol. V, 11 à 16; vol. VI, 3-7.
2. Ann. Rep. of the curator of the Museum of compar. Zoölogy, for 1878-1879.

Chambéry. Le Prieuré de Chamounix, par A. Perrin.

Cherbourg. 1. Mém. de la Société nationale des Sc. natur.; t. XXI.
2. Catalogue de la Bibliothèque; 2me partie.
3. Mémoires: 8o, 1879.

Christiania. 1. Jahrbuch des Norweg. Meteorolog. Instituts für 1874, 1875 et 1876.
2. Norsk meteorologisk Aarbog for 1870, 1871, 1872 et 1873.
3. Om stratifikationens spor, af Dr Theod. Kjerulf.
4. Om Poncelet's betydning for geometrien, af Essing Holst.
5. Bidrag til Kundskaben om norges arktiske fauna, I. (Mollusca regionis arcticæ Norvegiæ.) G.-O. Sars.
6. Om et Par Fluglesamlinger fra Madagascar Regionum, af Robert Collett.
7. Quatre cartes contenant une liste complète de tous les animaux vertébrés de Norvège.
8. Etudes sur les mouvements de l'atmosphère, par C. M. Guldberg et H. Mohn, 1re partie.
9. Windrosen des südlichen Norwegens, von C. de Seue.
10. On Magnets, by A. A. L. Pihl.

Connecticut. 1. Transact. of the Academy of Arts and Sciences. Vol. V.
2. The fossil Flora of the upper Goudwanas Ser. II.
3. Salt-Range Fossils by William Waagen R. D. Serie XIII.

Dax. Bull. de la Soc. de Borda, 1879, 2, 3 et 4; 1880, 1.

Delémont. Mémoires de la Soc. Jurassienne d'Emulation, 1878.

Donaueschingen. Schriften des Vereins für Geschichte und Naturgeschichte, 3tes Heft, 1880.

Dresden. Sitzungs-Berichte der naturwissen. Gesell. Isis, 1879.

Dublin. Journal of the royal geolog. Soc., vol. XV, 2.

Dürkheim. Jahresbericht der Pollichia, 33, 34 et 35.

Edimbourg. 1. Transactions of the Royal Society, vol. XXVIII, 2.

2. Proceed. of the session 1877-1878.

Ekatherinbourg. Bull. de la Soc. Ouralienne d'amateurs des sc. nat., t. V, 1, 2.

Erlangen. Sitzungsber. der physical.-medic. Soc. 11tes Heft, 1879.

Florence. Société entomolog. italienne, Bull., 1879, 1880, 1.

Frankfurt a/M. 1. Ber. über die Senckenbergische naturf. Gesell. 1878-1879.

2. Abhandl. der Senckenbergischen naturf. Gesell. t. XI, 4.

Frauënfeld. Mittheil. der Thurgauischen naturf. Gesell. 4me cahier : Festschrift zur Feier des 25 jähr. Jubiläums des Vereins.

Genève. Mémoires de la Société de physique et d'hist. natur. t. XXVI, 2.

Giessen. 18ter Bericht der Oberhess. Gesell. für Natur und Heilkunde.

Gothard. 1. Annexe 14 au volume VIII : Répartition de la température dans le grand tunnel, 2 feuilles.

2. Geologische-Profil, XI et XII.

3. Bemerkungen, fol. 53-65 ; 73-92.

4. 7me Rapport de la Direction, janvier à décembre 1878.

5. Materialien des Gotthard-Profils, in-12, avec carte.

6. Geologische Tabellen und Durchschnitte, über den Tunnel, livraison 6.

7. Rapport mensuel, nos 76 à 90.

8. Rapport trimestriel, nos 25 à 30.

Greifswald. Mittheil. aus dem naturwissensch. Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen, 1879.

Halle a/S. 1. Mittheil. des Vereins für Erdkunde, 1879.
2. Zeitschrift für die gesammt. Naturwiss. B. IV, 1879, 3te Folge.

Hambourg. Verhandl. des naturwissensch. Vereins, 1878; neue Folge III.

Hanau. Ber. der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde, 1873 à 1879.

Harlem. 1. Archives du Musée Teyler, t. V: Description d'une espèce nouvelle de Pachycormus, par T.-C. Winckler. — Considérations géologiques sur l'origine du sable campinien et des dunes maritimes des Pays-Bas, par le même.
2. Archives néerlandaises des Sc. exactes et natur. t. XIV, 1 à 5.

Innsbruck. Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. Heft 23.

Kansas-City. Academy of Science : Choice and Chance. Février 1880, by Francis E. Nipher.

Kiel. Schriften des naturwissensch. Vereins für Schleswig-Holstein, B. III, 2.

Landshut (Bavière). 7ter Bericht des Botanischen Vereines, 1878-79.

Lausanne. Bulletin de la Société vaudoise des sc. nat., vol. XVI, nos 82 et 83.

Leipzig. 1. Botanisches Centralblatt no 1, Probenummer.
2. Zoolog. Anzeiger, 33 à 59.

Liège. Annales de la Société géologique de Belgique, t. V.

Lille. Société géologique du nord : Annales, t. VI, 78-79.

Lund. 1. Dess hundräars fest den 3 oct. 1878, minnesskrift utgifven of Köngl. Fisiografiska Sällskapet.
2. Acta universitatis Lundensis, t. XII, XIII et XIV.
3. Universitets-Biblioteks Accessions-katalog, 1876, 1877 et 1878.

Luxembourg. Publications de l'Institut royal grand-ducal, sect. sc. natur. t. XVII.

Lyon. 1. Mémoires de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts, t. XXIII.
2. Annales de la Soc. Linnéenne, t. XXIV et XXV.
3. Annales de la Soc. d'agriculture et d'hist. natur., 4me série, t. X ; 5me série, t. I.

Madrid. 1 Annuario observatorio astronomico. 15-17, 1879.
2. Observationes meteorologicas, 1873 à 1878.

Milan. Atti della Societa italiana di scienze natur., vol. XIX, XX et XXI.

Modène. Annuario della Societa dei naturalisti, XIII, 3 et 4 ; XIV, 1 et 2.

Montpellier. Académie des sciences et lettres. Mémoires, section des sciences. t. IX, 2.

Münich. Sitzungsber. der k. b. Akad. der Wissenschaften ; 1878, 4 ; 1879, 1-4 ; 1880, 1 et 2.

Münster. Jahresber. des Westfäl. Provinzial-Vereins, 2-7.

Nancy. Bull. de la Soc. des sc. 2me série, t. IV, 8 et 9.

Nashville. Proceedings of the american association for advancement of sciences. Vol. XXVI.

Neuchâtel. Soc. helv. pour l'échange des plantes, 11e année.

New Haven. 1. Transactions of the Connecticut Acad. of arts and sciences, vol. I, 1 ; vol. V, 1.
2. American Journal of science and arts. Vol. XVI, 92-96 ; vol. XVII, 97-102 ; vol. XVIII, 103 et 104.

New-York. 1. Annals of the Academy of sciences ; vol. I, 1-8.
2. Annals of the Lyceum of natural history ; vol. XI, 9-12.
3. Annual report on the state Museum of nat. hist., of the Regents of the University, 29, 30, 35.

Nimes. Bull. de la Soc. d'étude des sc. natur. ; 7me année, nos 5-12 ; 8me année, 1-4.

Orléans. Mémoires de la Soc. d'Agriculture, etc. ; t. XXI, 1-3.

Padoue. Atti della Soc. Veneto-Trentina di Sc. natur. 1879. 1-3. Vol. II, 1 et 2 ; vol. III, 1 et 2 ; vol. IV, 1.

Palerme. Bull. della Soc. di Sc. natur. ed econom. N° XIV.

Pampelune. Revista Euskara ; 1880, 23-27.

Paris. 1. Feuille des jeunes naturalistes, août à déc. 1879, janvier à juillet 1880.

2. Muséum d'histoire naturelle : Rapport annuel, 1878.
3. Bull. de la Soc. géologique de France. t. V, dernière livr. ; t. VI, 6 à 8 ; t. VII, 3 et 4.
4. Bull. de la Soc. zoolog de France, 1878. Vol. I, II, III ; 1879, 1re à 4me parties.
5. Journal de l'Ecole royale polytechnique, tomes XIII à XXVII.

Philadelphie. 1. Proceedings of the Academy of natural Sciences, 1878, 1-3.
2. Monthly Bull., A.-E.-Foote, Science and Practice, vol. II, 10, 12 ; vol. III, 1 et 2.

Rio de Janeiro. Académie impériale de médecine : Relatorio dos Trabalhos Academicos, de 30 Junho de 1875 a 30 Junho 1876, Doct. Jose Pereira Rego Filho.

Rome. 1. Atti della R. Accademia dei Lincei, anno 276, vol. III, 7 ; vol. IV, 1 à 5.
2. Boll. del R. Comitato geolog. d'Italia ; vol. X, 1-12.

Rouen. Union médicale de la Seine inférieure, nos 56-58.

Saint-Dié. Bull. de la Soc. philomatique vosgienne, 4me année 1878-79 ; 5me année 1879-80, et une livraison supplémentaire.

Saint-Gall. Bericht der naturwissenschaftl. Gesell. 1877-1878.

Saint-Pétersbourg. 1. Bull. de l'Acad impér. des sc. natur., t. XXV, 5 ; t. XXVI, 1.
2. Acta Horti Petropolitani, t. VI, 1.

Salem. 1. Proceed. of the american association for the advancement of science : Twenty-seventh meeting held at St-Louis (Missouri), août 1878.
2. Bull. of the Essex Institute, vol. X, 1 à 12.

Semur (Côte-d'Or). Bull. de la Soc. des sc. histor. et natur. 15me année, 1878.

Stockholm. 1. Sveriges Geologiska undersökning.
2. Underdänig berättelse om en pä nädig befallning är 1875, företagen undersökning af Malmfyndigheter.
3. Afhandlingar och uppsatser, nos 26, 28, 63-67, et cartes nos 63 et 67.

4. Halle-och Hunnebergs Trapp af E. Svedmark. Texte, livraisons 31, 32, 34, 35.
5. Om Faunan I Lagren med paradoxides ölandicus af G. Linnarsson.
6. Om Floran Skanes Kolförande bildningar af A.-G. Nathorst; nos 1 et 2.
7. Beskrifning till Kartbladet, 4 et 5; 63-72.

Stuttgardt. 36tes Jahresheft, des Ver. für vaterl. Naturkunde.

Sydney. 1. Report of the Council of Education, 1878.
2. Annual Report of the Department of mines, 1877.

Trieste. Bolletino della Soc. adriatica di scienze natur. Vol. V, 1 et 2.

Tromsö (Norwège). Museums Aarshefter II, 1879.

Troyes. Bull. de la Soc. d'apiculture de l'Aube; nos 48 à 54.

Turin. 1. Atti della R. Accad. delle scienze, vol. XIV, 5-7.
2. Boll. dell Osservatorio della regia Università di Torino, anno XIII.
3. Mem. della reale Accademia delle scienze; 2me série, t. XXXI.

Urbana (Ohio). Proceed. of the central scientific assoc. Vol. I, 1.

Vienne. 1. Sitzungsber. der k. Akad. der Wissenschaften. Vol. 1877, 1-5; 1878, 1-7; 1879, 1-5.
2. Schriften des Ver. zur Verbreit. naturwissenschaftl Kenntnisse, B. XIX et XX.
3. Vehandl. der k. k. zoolog.-botanischen Gesellschaft; vol. XXIX.
4. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. B. XXIX, 2-4; B. XXX.
5. Verhandlungen, 1879, nos 7-17; 1880, nos 1-5.

Washington. 1. Geological and geographical survey of the Territories : Bull. vol. IV, no 10, V, no 2 et 3.
2. Report of the Fayotte et Bibliography of north American Invertebrate paleontology, by C.-A. White, M. D., and H. Alleyne Nicholson, M. D.
3. Dito, embracing Idaho and Wyoming 1877, by F.-V. Hayden.

4. Smithsonian miscellaneous collections, vol. 13, 15.
5. Annual report of the Board of regents of the Smiths. Institution, 1877.
6. Entomological commission, 1877. Rocky mountain Locust.
7. Report of the commissioner of agriculture, 1877.
8. Catalogue of the publications of the U. S. geological and geographical survey of the territories, F.-V. Hayden.

Wisconsin. 1. Natural history society : Jahres-Bericht des Vereins für 1879-1880.
2. Die Ansiedlungen des Normanen in Island, Grönland und Nord-Amerika im 9. 10. und 11. Jahrhundert.

Würzburg. Verhandl. der phys.-medic. Gesellschaft, t. XIV, 1-4

Zürich. 1. Vierteljahrsschrift der naturforsch. Gesellschaft, XXIIIme année, 1-4.
2. Anzeiger. Schweizerische Alterthumskunde, n° 1.

Zwickau. Jahresber. des Vereins für Naturkunde, 1878.

Ouvrages reçus de divers savants, amis de la Société.

Arendts, Carl, Prof. et Doct. Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik; Heft 1.

Barrande, Joachim. Brachiopodes : études locales, extraits du système silurien du centre de la Bohême.

Brunner de Wattenwyl. Discours d'ouverture de la 61me session de la Soc. helvétique des sc. natur., Berne, 1878.

Forel, F.-A., prof. 1. Les seiches, vagues d'oscillation fixe des lacs.
2. Les Ténevières des lacs suisses.

3. Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman, 4-6.
4. Le problème de l'Euripe.

Gautier, prof. 1. Notice sur le dernier annuaire de l'Observatoire de Madrid.
2. Annales de l'Observatoire tellurique de Berne en 1878.

Hayden, F.-V. The great West : Recent explorations in the Yellowstone Park, 1877.

Hébert, prof. Sur la base du Grès bigarré.

Heim, Alb., prof. Die Erdbeben und deren Beobachtung.

Kossmann, Robby, Dr. Verzeichniss der Glasphotogramme, etc.

Mac Leod, J. Mémoire couronné, sur la structure des trachées de la circulation péritrachéenne.

Morthier, P., Descriptiones plantarum novarum, par V. de Janka.

Müller, Alb. prof., 1. Die Meteorsteine.
2. Die Erzgänge.

Plantamour, E., prof. 1. Détermination télégraphique de la différence de longitude entre les Observatoires de Genève et de Bogenhausen.
2. Des mouvements périodiques du sol, accusés par des niveaux à bulle d'air.

Preudhomme de Borre, Alf. Quelques mots sur l'organisation de l'histoire naturelle des animaux articulés.

Raspail, Xavier, Monographie du rossignol.

Renevier, E., prof. 1. Notices géolog. et paléontol. sur les Alpes vaudoises.
2. Résumé du Mémoire de M. le prof. Torq. Taramelli.

Sandberger, F., prof. Ablagerungen der Glacialzeit und ihre Fauna bei Würzburg.

Stevenson, J.-J. 1. Rep. of progress in the Fayette and Westmoreland distr. of the bituminous coal-fields of Western Pennsylvania.

2. The upper Devonian Rocks of southwest Pennsylvania.
3. On the surface geology of southwest Pennsylvania, Maryland and West Virginia.

Trachsel, C.-F., Dr. Les monnaies de l'abbaye de Dissentis.

Uhlworm, Oscar, Dr. Prospectus Botanisches Centralblatt.

Wailly, Alf. On Silk-producing Bombyces.

Wolf, R., prof. Astronomische Mittheilungen; fol. 269 à 316.

Table abrégée des Matières.

Pages

Ad. Hirsch. — Renseignements sur le Bureau international des poids et mesures 5

Ed. Desor. — Lettre à M. Tournouer sur la *mer saharienne* . . . 16

P. Godet. — Mollusques nouveaux de l'île d'Eubée et des îles grecques 24

Ph. de Rougemont. — Note sur l'*Helicopsyche sperata* (Mac Lachlan). 29

Ad. Hirsch. — Sur la température de décembre 1879 et janvier 1880. 41

M. Hipp. — Le cornet téléphonique 53

F. Borel. — Quelques mots sur le nouveau système de cables souterrains de MM. Berthoud, Borel et Ce. 55

Rob. Weber. — Température du lac de Neuchâtel, hiver de 1879 à 1880 66

Ad. Hirsch. — Tache rouge observée sur la planète Jupiter . . . 76

G. Ritter. — Observations faites sur la glace du patinage du Mail, hiver 1879-80. 80

Ad. Hirsch. — Le percement du Gothard et l'exactitude obtenue pour la galerie de direction 83

L. Guillaume. — Sur les bandes lisses de la surface du lac de Neuchâtel 87

Ph. de Rougemont. — Note sur le grand Vermet (*Vermetus Gigas* Biv.) 94

Ph. de Rougemont. — Note sur le Merle du Labrador (*Turdus labradorius* Gmel) 97

M. de Tribolet. — Analyse d'un travail de E. Desor sur les *Deltas torrentiels anciens et modernes* 103

Ad. Hirsch. — Interversion de la température pendant l'hiver 1879-80, entre Clermont et le Puy-de-Dôme 108

J.-P. Isely. — Expertise d'une machine à vapeur construite dans de mauvaises conditions 110

G. Ritter. — De l'action des vagues sur les sables des bords du lac. 114

Pages

F. Borel. — Mouvement particulier des eaux du lac pendant la période de gel 120

A. Mayor. — Sur les oursins recueillis par le *Challenger;* extrait d'une communication d'Al. Agassiz à l'Académie des Sciences, à Washington 122

P. Morthier.— Sur l'origine du Marronnier, trad. de Th. von Heldreich 125

O Billeter. — Méthode pour déterminer le point d'ébullition de très petites quantités de liquide. 133

Ad. Hirsch. — Températures observées par M. Stapff dans le tunnel du Gothard 138

Aug. Jaccard. — Compte-rendu de la publication de M. Alph. Favre: Description géologique du canton de Genève 143

Ed. Desor. — Tertres préhistor. découverts au Japon 147

Ph. de Rougemont. — Les *Pédiculines*, publication de M. Ed. Piaget 150

G. Ritter. — Causes probables des *fontaines* ou taches lisses de la surface du lac de Neuchâtel 158

Rob. Weber. — Observations limnimétriques 165

P. Godet. — Notice biographique sur Ch.-H Godet 166

M. de Tribolet. — Notice biographique sur Frédéric Favarger . . 175

RAPPORT

DU DIRECTEUR DE

L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHATEL

A LA

COMMISSION CHARGÉE DE L'INSPECTION

POUR L'ANNÉE 1879.

Messieurs,

Le rapport que je vais avoir l'honneur de vous présenter un peu plus tôt que d'habitude à cause du renouvellement constitutionnel des autorités, s'étendra sur l'activité scientifique et pratique de notre établissement, dans l'ordre habituel.

I. Bâtiments, instruments, personnel.

Comme vous venez de le voir par l'inspection du bâtiment, les plus urgentes réparations que j'avais réclamées dans mes rapports antérieurs ont été exécutées par les soins du Département des travaux publics; les façades d'ouest et de sud de l'annexe occidentale ont été cimentées et peintes à l'huile, et au hangar on a fait du moins les

réparations indispensables pour qu'il ne tombe pas en ruines. J'espère que la promesse de l'agrandir convenablement aussitôt que les moyens seront disponibles, pourra être réalisée bientôt, d'autant plus qu'il ne s'agit que d'une modeste dépense. — L'intérêt de la sûreté de nos observations et en particulier de l'exactitude de nos déterminations de l'heure exige de ne plus tarder avec la construction d'une mire lointaine au nord, sur le sommet de Chaumont, construction dont j'ai démontré le besoin déjà dans mon précédent rapport. Je demanderai que le Conseil d'Etat veuille charger l'ingénieur cantonal et l'inspecteur des forêts de se mettre à la disposition du directeur de l'Observatoire pour choisir et fixer d'abord l'emplacement exact de cette mire, et ensuite de soumettre les plan et devis de la construction à l'autorité compétente ; de cette manière il serait possible de construire, dans le courant de cet été, la mire qui rendra de grands services à l'Observatoire.

L'hiver terrible que nous avons traversé a nécessité des réparations un peu considérables aux conduites d'eau et de gaz. Afin d'éviter à l'époque du dégel le dépôt de la vapeur sur les instruments, si dangereux pour leur conservation, j'ai fait placer temporairement dans la salle méridienne un petit fourneau à coke, permettant d'élever rapidement la température de la salle de quelques degrés.

Le jardin n'a pas trop souffert du froid exceptionnel.

Quant aux instruments, j'ai d'abord fait corriger le défaut de compensation de la pendule Kutter ; M. Kutter étant venu lui-même pour exécuter cette correction, j'ai voulu profiter de sa présence pour faire nettoyer notre pendule sidérale de Winnerl ; bien que l'habile horloger de Stuttgard ait très bien exécuté ce délicat travail, malheureuse-

ment il s'est servi d'une huile qui n'a pas supporté le froid exceptionnel de cet hiver, sans se figer ; en conséquence, non-seulement il a fallu renoncer à l'enregistrement par la pendule Winnerl, mais la chute de l'ancre a été tellement amortie par la pellicule d'huile sur les palettes, que la pendule est devenue complètement muette, au point de ne plus pouvoir s'en servir pour les observations à l'ouïe. — Pour ne pas devoir interrompre tout le service méridien, j'ai d'abord emprunté pour un mois le chronomètre enregistreur de la Commission géodésique fédérale qui sert à l'enregistrement à l'Observatoire de Genève, et j'ai prié M. Hipp de monter à l'Observatoire une de ces nouvelles pendules électriques de précision dont j'avais déjà observé deux autres destinées à Madrid, et qui ont rendu de si excellents services dans la grande opération de longitude entre l'Espagne et l'Algérie. La pendule Hipp fonctionne maintenant depuis un mois avec un plein succès ; non seulement elle enregistre régulièrement, et sa marche est aussi bonne que celles de nos meilleures pendules, mais elle permet de placer un compteur très commode à côté de l'instrument méridien, tout en laissant le pendule dans la tour, ou, si l'on veut même, à la cave, enfin dans une température très constante. Cette indépendance du pendule permettra aussi de le placer sous une cloche à pression constante, de façon à le soustraire également aux influences des variations barométriques. Si l'essai d'une telle construction que M. Hipp est disposé à faire réussit, je demanderai au gouvernement d'acquérir pour l'Observatoire une telle pendule électrique marchant dans le vide, qui nous servirait alors de pendule sidérale normale avec

la même perfection que la pendule Winnerl a montrée pendant les douze premières années de son service.

Pour nos autres instruments, il a suffi de l'entretien ordinaire ; mais il sera inévitable de soumettre prochainement à un nettoyage et une réparation à fond notre grand instrument méridien, qui a maintenant 21 ans de service et n'a été démonté qu'une seule fois.

Dans le personnel de l'Observatoire, il vient d'avoir lieu un changement important ; M. Grützmacher, ayant demandé et reçu sa démission pour la fin de février, le Conseil d'Etat a nommé aide-astronome, à partir du 1er mars de cette année, M. Eugène-Antoine Le Grand Roy, de Genève, licencié ès sciences mathématiques, qui avait déjà rempli les mêmes fonctions, il y a quelques années, à l'Observatoire de Genève, tandis que dernièrement il était attaché à l'Observatoire physique central de St-Pétersbourg. Mes collègues, MM. Plantamour et Wild, ont donné à M. Le Grand Roy d'excellents témoignages de satisfaction, et les quelques semaines depuis lesquelles je vois M. Le Grand Roy en fonctions, me font espérer que nous avons fait l'acquisition d'un jeune astronome consciencieux et capable.

M. Richard, le mécanicien-concierge de l'Observatoire, est un employé très honnête qui rend de bons services ; s'il parvient à se garder contre certains écarts de conduite, auxquels il a succombé parfois, je n'aurais qu'à me louer de sa bonne volonté, de son zèle et de son exactitude.

II. Transmission de l'heure et observation des chronomètres.

Depuis la réorganisation de la transmission de l'heure,

ce service continue à fonctionner avec une régularité très satisfaisante et ne laisse presque rien à désirer quant à nos appareils de transmission, à l'état des lignes et la régularité des communications dans les bureaux. Par contre, la régularité avec laquelle notre signal est observé, n'était pas très grande dans plusieurs des stations. Ainsi, à Sainte-Croix, il n'a pas été observé 91 fois, aux Ponts 115 fois, et à Fleurier on avait presque complètement cessé l'observation, ne trouvant pas de personnes qui veuillent s'astreindre à ce service régulier. Mise en demeure par le Département de l'Intérieur, de déclarer si Fleurier voulait renoncer définitivement à la réception de l'heure astronomique, auquel cas il aurait convenu de supprimer complètement la station, la municipalité a cependant trouvé un observateur, et depuis le mois de décembre, le service s'y fait de nouveau très régulièrement.

Le signal n'est pas parti de l'Observatoire *deux fois* en 1879, par la faute de la pile, qui, malgré toutes les précautions et l'essai préalable qu'on fait toujours à midi, a refusé ces deux fois le service au moment voulu. En y ajoutant les quelques cas où le signal a manqué dans l'une ou l'autre des stations par la faute de la ligne ou des bureaux, ou bien par des causes inconnues, on trouve que le signal n'est pas parvenu :

A Berne	9	fois	dans	l'année.
A Neuchâtel	3	»	»	»
A Chaux-de-Fonds	6	»	»	»
Au Locle	6	»	»	»
Aux Ponts	4	»	»	»
A Fleurier	4	»	»	»
A Sainte-Croix	5	»	»	»

ce qui fait en moyenne *5 fois par an* ou bien, si l'on veut faire abstraction des chiffres pour les trois dernières stations comme incertains à cause de l'irrégularité de l'observation, c'est *6 fois* en moyenne que le signal de l'Observatoire a manqué aux stations, c'est-à-dire les cas de défaut ne montent qu'à 1,6 %. Certes, on ne peut pas demander mieux, et nous nous faisons un plaisir de reconnaître que l'administration des télégraphes ne nous laisse plus rien à désirer, ni pour l'isolation des lignes, ni pour la régularité avec laquelle on fait les communications dans les bureaux avec nos stations de pendule. D'après les stipulations de la convention, l'Etat de Neuchâtel aura donc à payer cette année la prime de 50 francs aux six bureaux de télégraphes de Neuchâtel, Chaux-de-Fonds, Locle, Ponts, Fleurier, Sainte-Croix.

Je mentionne que le canton de Berne a dénoncé pour la fin de 1879 la convention d'après laquelle nous fournissions depuis 3 ans l'heure aussi à Bienne. J'ai acquis la certitude que néanmoins notre signal est encore actuellement pris au passage à Bienne et utilisé pour mettre à l'heure le régulateur de l'école d'horlogerie, exactement de la même manière que pendant les 3 ans où, conformément à la convention conclue entre les deux cantons le 28 novembre 1876, celui de Berne a payé une redevance de 900 fr. au nôtre pour l'usage de notre signal d'heure. Après avoir, par ce fait même, reconnu notre droit de propriété, on ne peut pas admettre que l'Etat de Berne veuille désormais user de notre propriété sans indemnité et sans notre consentement. Il s'agit évidemment d'un malentendu, mais au besoin nous pouvons avoir confiance que notre gou-

vernement usera de tous les moyens pour nous défendre contre une pareille spoliation.

L'observation des chronomètres et le résultat de concours a fait, comme toujours, l'objet d'un rapport spécial que j'ai adressé en janvier au Département de l'Intérieur et dont voici la teneur:

RAPPORT

AU

DÉPARTEMENT DE L'INTÉRIEUR

DE LA

RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHATEL

SUR LE

CONCOURS DES CHRONOMÈTRES

OBSERVÉS A

l'Observatoire cantonal pendant l'année 1879.

Monsieur le Conseiller,

Si, dans mon dernier rapport, j'ai pu constater une activité très considérable dans l'industrie de l'horlogerie de précision, accusée par le grand nombre de chronomètres présentés à l'Observatoire, dépassant celui de toutes les années précédentes, il paraît que cette recrudescence était essentiellement provoquée par l'Exposition universelle de Paris, et que la diminution générale de la fabrication a fini, par la durée exceptionnellement longue de la crise horlogère, par atteindre aussi la branche de l'horlogerie de précision. Car le nombre des chronomètres présentés à l'Observatoire en 1879 est tombé brusquement à la moitié de l'année précédente, à 165, de 330 qu'il était en 1878.

De ce nombre, 37 ont dû être retournés à leurs fabricants, parce qu'ils ne satisfaisaient pas aux conditions du règlement, ou ont été retirés par leurs propriétaires pour en corriger des défauts et perfectionner le réglage, en sorte que nous avons délivré, en 1879, des bulletins de marche à 128 chronomètres.

Conformément au règlement, j'ai l'honneur de vous soumettre à la fin de l'année les tableaux complets des différentes catégories de ces montres, avec le résumé de leur marche, et, comme d'habitude, je les accompagnerai d'une statistique comparative, destinée à rendre compte du développement de la chronométrie dans notre pays, des progrès accomplis, ou des défauts constatés, et enfin je vous ferai les propositions prescrites par le règlement pour la distribution des prix.

Je commence par le tableau de provenance des chronomètres ayant reçu des bulletins :

Le Locle	a envoyé	62	chronomètres.
Les Brenets . . .	»	21	»
Neuchâtel . . .	»	15	»
La Chaux-de-Fonds	»	13	»
Les Ponts . . .	»	2	»
Fleurier	»	2	»
Bienne	»	2	»
Ste-Croix. . . .	»	1	»
L'étranger . . .	»	10	»
	Total . .	128	chronomètres.

On voit que le Locle se maintient toujours à la tête de

cette liste, mais que la Chaux-de-Fonds a cédé cette fois le pas aux Brenets et à Neuchâtel; ceux de la dernière catégorie ont été presque tous, en réalité, établis dans le pays; mais les montres déposées par des fabricants neuchâtelois, portaient le nom d'horlogers étrangers, et, par conséquent, les bulletins ont dû, suivant le règlement, être faits sous ces mêmes noms, tout en indiquant la maison neuchâteloise qui les a déposées.

En les classant d'après les catégories établies pour l'observation, on voit qu'il y a eu :

A.	Chronomèt.	de marine,	observés	pendant	2 mois	7
B.	»	de poche,	»	»	6 sem.	24
C.	»	»	»	»	1 mois	53
D.	»	»	»	»	15 jours	44
					Total . .	128

Comme toujours, la catégorie C l'emporte, et il paraît que la durée d'un mois pour les épreuves est celle qui est préférée par la majorité de nos fabricants.

Quant aux éléments principaux du réglage, le concours de 1879 est resté, en général, au niveau de celui de l'année précédente. Ainsi, la variation moyenne d'un jour à l'autre qui était en 1878 de $0^s,60$, est cette fois, de $0^s,61$, comme il résulte du tableau suivant :

Pour la classe	A	la variat. moy.	est de	$0^s,16$	(en 1878	$\pm 0^s,14$).
»	» B	»	»	0,48	(»	0,50).
»	» C	»	»	0,64	(»	0,61).
»	» D	»	»	0,73	(»	0,72).
Pour les 128 chronomètres,				$\pm 0^s,61$	(en 1878	$\pm 0^s,60$).

Comme on le voit, les différences sont presque nulles.

Si l'on distingue les chronomètres d'après la nature de leurs échappements, on trouve les moyennes suivantes :

97	chronom.	à ancre	ont une variation moyenne	de	$\pm 0^s,66$.
18	»	bascule,	»	»	0,59.
8	»	ressort,	»	»	0,22.
4	»	tourbillon,	»	»	0,35.
1	»	repos sur cylindre (1),		»	0,56.
128	chronomètres	ont une variation moyenne		de	$\pm 0^s,61$.

Il semblerait donc que l'échappement à ressort a eu cette fois une supériorité marquée; mais il faut savoir que 6, parmi les 8 montres à ressort, étaient des montres marines qui ont toujours et naturellement une marche plus régulière; les deux chronomètres de poche munis de cet échappement qui devient de plus en plus rare pour les chronomètres portatifs, ont eu une variation de $0^s,40$.

Par contre, les réglages des 4 chronomètres à tourbillon ont été réellement très-parfaits, comme on le verra encore par d'autres détails.

Si en 1879, l'échappement à ancre a donné la plus grande variation, le contraire a toujours encore lieu, lorsqu'on prend le résultat total de toute la série d'observations depuis 19 ans, ainsi que cela résulte du tableau suivant :

(1) D'après les renseignements reçus, cet échappement aurait été seulement exécuté et non pas inventé, comme nous l'avons dit dans notre dernier rapport, par Monsieur Marten, ancien directeur de l'Ecole d'horlogerie de Furtwangen.

Années	Echappement à Ancre	Bascule	Ressort	Tourbillon	Moyenne de l'année
1862	1s,51	1s,80	1s,02	2s,30	1s,61
1863	1 ,39	1 ,28	1 ,37	0 ,64	1 ,28
1864	1 ,14	1 ,47	1 ,17	0 ,66	1 ,27
1865	0 ,89	1 ,01	0 ,70	0 ,42	0 ,88
1866	0 ,67	0 ,73	1 ,01	0 ,35	0 ,74
1867	0 ,70	0 ,61	0 ,74	0 ,52	0 ,66
1868	0 ,57	0 ,56	0 ,66	0 ,29	0 ,57
1869	0 ,61	0 ,58	0 ,60	0 ,55	0 ,60
1870	0 ,53	0 ,62	0 ,52	0 ,40	0 ,54
1871	0 ,56	0 ,53	0 ,47	0 ,56	0 ,55
1872	0 ,53	0 ,46	0 ,54	0 ,58	0 ,52
1873	0 ,62	0 ,63	0 ,56	0 ,72	0 ,62
1874	0 ,54	0 ,52	0 ,48	0 ,60	0 ,53
1875	0 ,46	0 ,47	0 ,17	0 ,49	0 ,46
1876	0 ,54	0 ,53	0 ,53	0 ,24	0 ,53
1877	0 ,51	0 ,59	0 ,25	0 ,52	0 ,51
1878	0 ,62	0 ,56	0 ,32	0 ,58	0 ,60
1879	0 ,66	0 ,59	0 ,22	0 ,35	0 ,61
Variation moyenne des 18 ans (de 1862 à 1879)	0s,592	0s,698	0s,629	0s,628	0s,621
Donnée par chronom.	1705	616	172	84	2577

On voit, en effet, que la variation pour l'échappement à ancre, qui est celui de $^2/_3$ de tous les chronomètres, reste toujours encore de quelques centièmes de secondes au-dessous de la valeur moyenne, tandis que pour l'échappement à bascule, qui est le second pour la fréquence, la variation dépasse un peu la moyenne.

Quant au second organe essentiel, le spiral, les formes munies des courbes terminales de Phillips se généralisent

de plus en plus ; car $^4/_5$ des chronomètres observés en étaient munis, tandis que le spiral sphérique est complètement abandonné depuis plusieurs années. Pour pouvoir juger de la valeur relative des différentes formes de spiral, nous résumons les résultats dans les tableaux comparatifs suivants. D'abord, pour la variation moyenne, on trouve :

Chronomètres	En 1879		De 1871 à 1879	
	Variat. diurne	Donnée par	Variat. diurne	Donnée par
à spiral Breguet . . .	$\pm 0^s,72$	22 chron.	$\pm 0^s,61$	238 chron.
à spiral plat à courbe Phillips	0 ,63	73 »	0 ,55	1115 »
à spiral plat à double courbe Phillips. .	0 ,60	23 »	0 ,49	226 »
à spiral cylindrique Phillips	0 ,26	9 »	0 ,46	123 »
à spiral cylindrique ordinaire	0 ,51	1 »	0 ,59	86 »
à spiral sphérique . .	—	—	0 ,52	39 »
Moyenne . .	$\pm 0^s,61$	128 chron.	$\pm 0^s,55$	1827 chron.

Ici encore, il faut d'abord remarquer que parmi les 9 chronomètres munis du spiral cylindrique Phillips, il y en avait 7 de marine; les deux autres ont une variation de $\pm 0,63$; en considérant, d'un autre côté, que le spiral cylindrique ordinaire n'a paru cette année que dans un seul chronomètre, on ne peut pas méconnaître qu'en 1879, aussi bien que dans la moyenne des 9 dernières années, les spiraux aux courbes terminales de Phillips paraissent assurer aux chronomètres une variation plus faible que les autres genres de spiraux.

La variation du plat au pendu a été, pour la plupart

des chronomètres de cette année, assez faible. Voici le tableau comparatif de cet élément :

Genre du spiral	Variation du plat au pendu			
	En 1879	Donnée par	De 1871 à 1879	Donnée par
Spiral plat Breguet . .	±0s,08	3 chron.	±2s,17	95 chron.
Spiral plat Phillips . .	2 ,00	54 »	2 ,10	825 »
Spiral plat à double courbe Phillips . . .	1 ,96	18 »	1 ,99	198 »
Spiral cylindrique Phillips.	1 ,58	1 »	2 ,59	58 »
Spiral cylindrique ordinaire	0 ,96	1 »	2 ,11	50 »
Spiral sphérique	—	—	1 ,73	33 »
Moyenne . .	±1s,90	77 chron.	±2s,10	1259 chron.

Il est évident que les faibles chiffres avec lesquels figurent cette fois les spiraux Breguet ou cylindriques, ne prouvent rien, à cause du petit nombre de chronomètres auxquels ils étaient appliqués; dans la moyenne des 9 ans, cette supériorité apparente disparaît. Pour les montres de la catégorie B, qui sont observées dans 5 positions différentes, on constate également un léger progrès du réglage des positions, surtout pour les pièces qui étaient munies du spiral plat à 2 courbes Phillips. En voici le résumé :

Genre du spiral	Nombre des chronomètres	VARIATION DU plat au pendu	pendant en haut au pendant à gauche	pendant en haut au pendant à droite	cadran en haut au cadran en bas	Somme des quatre variations
Spiral Breguet.	2	0s,03	6s,31	2s,76	1s,09	10s,19
Spiral plat Phillips . .	11	2 ,16	2 ,91	2 ,23	2 ,15	9 ,45
Spiral plat à 2 courbes Phillips.	10	1 ,72	1 ,88	0 ,90	1 ,28	5,78
Spiral cylindrique ordinaire	1	0 ,96	2 ,36	3 ,21	0 ,01	6 ,54
Moyenne . .	24	1s,75	2s,74	1s,76	1s,61	7s,86

J'ajoute encore pour cet élément important du réglage les résultats obtenus avec les différents spiraux, tels que les moyennes des 7 ans pendant lesquels nous observons les cinq positions, les donnent; la somme des quatre variations de position a été de 1873 à 1879.

Pour	18	montres à spiral plat Breguet	. . .	11s,29
»	127	» » » » Phillips	. . .	7 ,42
»	80	» » » » à 2 courbes Phillips		7 ,54
»	16	» » » » cylindrique Phillips		8 ,71
»	10	» » » » » ordinaire		7 ,23
»	4	» » » » sphérique	. . .	12 ,32
Pour les 255 chronomètres, en moyenne			. . .	7s,96

Comme les moyennes des différents genres de spiraux, du moins pour les plus usités, ne diffèrent pas beaucoup, l'expérience des 7 ans ne suffit pas encore pour reconnaî-

tre une supériorité marquée pour l'un d'entre eux; toutefois, on peut remarquer que les 233 chronomètres munis des spiraux à courbes terminales de Phillips, donnent une somme moyenne pour les quatre variations de position = $7^s,55$, tandis que pour les 32 chronomètres munis d'autres spiraux, cette somme est de $10^s,15$.

Le réglage de la compensation s'est maintenu, en 1879, à la hauteur qu'il a atteinte dans ces dernières années, car pour les 84 chronomètres des trois premières catégories qui sont soumises à l'épreuve de la glacière et de l'étuve, la variation moyenne a été de $0^s,111$ par degré; 44 de ces chronomètres étaient surcompensés; pour 34 la compensation était trop faible; 5 d'entre eux ne variaient pas du tout dans les différentes températures; enfin, pour 1 il a été impossible de déterminer la variation, puisqu'il a complètement changé de marche après l'épreuve. En général, les chronomètres sont assez bien revenus, car la moyenne entre la marche avant et après les épreuves de température a été de $1^s,02$.

Aussi, la constance de la marche pendant toute la durée de l'observation a été en général satisfaisante; ainsi, la différence entre la marche de la première et celle de la dernière semaine a été pour la classe A des chronomètres observés pendant 2 mois, de $1^s,84$ (en 1878 $0^s,46$).

Pour la classe B des chronomètres observés pendant 6 semaines de . . . . . $1^s,10$ (en 1878 $1^s,11$).

En moyenne, de $1^s,27$ (en 1878 $1^s,05$).

Et, d'un autre côté, la différence entre les marches diurnes maxima et minima, observées pendant toute l'épreuve

a été trouvée en 1879 pour les chronomètres de la classe A, observés pendant 2 mois, dans une position, de . . . . . 2s,99 (en 1878 2s,18).

Classe B, observés pendant 6 semaines, dans 5 positions . . 6 ,84 (» » 6 , 94).

Classe C, observés pendant 1 mois, dans 2 positions . . . . 6 ,28 (» » 6 , 18).

Classe D, observés pendant 15 jours, dans 1 position . . . . 3 ,82 (» » 5 , 44).

Moyenne générale, 5s,36 (en 1878 6s,09).

Je termine le résumé statistique, comme d'habitude, par le tableau synoptique des éléments principaux du réglage observés dans les années consécutives.

Années	Variation moyenne			
	diurne	Du plat au pendu	Somme des 4 variations de position	Pour 1° de température
1864	1s,27	8s,21	—	0s,48
1865	0 ,88	6 ,18	—	0 ,35
1866	0 ,74	3 ,56	—	0 ,36
1867	0 ,66	3 ,57	—	0 ,16
1868	0 ,57	2 ,44	—	0 ,15
1869	0 ,60	2 ,43	—	0 ,14
1870	0 ,54	2 ,37	—	0 ,14
1871	0 ,55	1 ,90	—	0 ,13
1872	0 ,52	1 ,99	—	0 ,15
1873	0 ,62	2 ,59	10s,03	0 ,15
1874	0 ,53	2 ,27	7 ,42	0 ,15
1875	0 ,46	1 ,97	8 ,12	0 ,13
1876	0 ,53	2 ,16	8 ,15	0 ,12
1877	0 ,51	1 ,98	6 ,54	0 ,11
1878	0 ,60	2 ,10	8 ,36	0 ,10
1879	0 ,61	1 ,90	7 ,86	0 ,11

On voit, par ce tableau, que les résultats de la dernière année ne diffèrent pas sensiblement de ceux de l'année précédente et que, si le réglage des positions montre un léger progrès, il est cependant à désirer que la variation moyenne d'un jour à l'autre ne dépasse pas la demi-seconde, limite que nos régleurs avaient atteinte dans les années précédentes.

II. Distribution des prix.

D'accord avec la diminution du nombre général des chronomètres apportés à l'Observatoire, il n'y a cette fois que deux maisons qui aient mis en observation plus de douze chronomètres des 3 premières catégories et qui peuvent, par conséquent, concourir pour le prix général institué par l'article 7 du règlement. Voici les résultats des principaux éléments de réglage pour la moyenne de leurs chronomètres :

Noms des fabricants	Nombre des chronomètres	Variation moyenne			
		d'un jour à l'autre	du plat au pendu	pour 1 degré de température	entre les marches extrêmes
Limites du règlement.	12	$0^s,5$	$2^s,0$	$0^s,15$	$5^s,0$
1. H. Grandjean et Cie, Locle	12	$0^s,315$	$1^s,78$	$0^s,07$	$4^s,21$
2. Ulysse Nardin, au Locle	14	0 ,506	1 ,11	0 ,09	5 ,20

On voit que le second concurrent qui, l'année dernière, a obtenu ce prix, M. Ulysse Nardin, dépasse cette fois avec la moyenne de ses chronomètres pour quelques-uns des éléments, un peu, très peu il est vrai, les limites prescrites. Les moyennes de la maison Henry Grandjean et Cie, par contre, satisfont à toutes les conditions, de sorte que le prix général lui doit être accordé.

C'est la même maison qui remporte cette année aussi le prix institué pour le meilleur chronomètre de marine ; car parmi les 7 chronomètres de marine qui figurent au tableau A, joint à ce rapport, et dont 6 ont été présentés par MM. Henry Grandjean et Cie, et un par M. Nardin, le no 99 du premier fabricant est sans contredit le mieux réglé ; non seulement sa compensation est parfaite, sa marche diurne n'atteint pas même un quart de seconde d'avance, mais sa variation d'un jour à l'autre n'est qu'un dixième de seconde et la différence entre la marche de la première et celle de la dernière semaine reste en dessous d'une demi-seconde. Ce chronomètre, réglé par M. Jacot, ne remplit donc pas seulement très largement les conditions de notre concours, mais il figurerait avec honneur dans les grands concours des amirautés et ferait les délices des capitaines.

En général, le tableau A montre de nouveau à quel degré de perfection les chronomètres de marine peuvent être construits et réglés dans notre pays. Dans ces temps de crise où l'on est à la recherche de nouvelles industries à introduire dans notre pays, ne faudrait-il pas faire enfin des efforts pour donner à la construction des montres marines, restées jusqu'à présent le privilège de quelques artistes, les proportions d'une véritable fabrication ?

Dans la classe B, le premier prix revient cette fois à un fabricant de la ville de Neuchâtel, M. Favre-Lebet, qui paraît pour la première fois parmi nos lauréats ; son chronomètre n° 9214, avec échappement à bascule et spiral plat Phillips, réglé par M. Borgstedt, reste, pour tous les éléments de réglage, même au-dessous de la moitié des limites stipulées par le règlement.

Le second prix de cette classe échoit au chronomètre à ancre n° 5720 de M. Ulysse Nardin, au Locle, qui le cède à peine au premier, qu'il dépasse même pour la perfection de la compensation.

Le troisième en liste, le n° 10691, de M. Henri-Louis Matile, au Locle, ne peut pas être couronné, d'abord parce que sa compensation est insuffisante et que la variation pour la position du pendant à gauche dépasse la limite réglementaire.

Par conséquent, le troisième prix de cette catégorie doit être attribué au n° 87312, de M. C. Girard-Perregaux, à la Chaux-de-Fonds, chronomètre à ancre et spiral plat à deux courbes Phillips, réglé par M. Jacot ; car les trois pièces qui suivent dans la liste, sous les n°s 5, 6 et 7, quoiqu'elles aient la même variation moyenne, à $\pm 0^s,01$ près, ont toutes montré une différence de marche entre la première et la dernière semaine, notablement plus forte ; les n°s 5 et 6 ne satisfont pas à la condition 4 de l'article 9, et pour le n° 7, la variation du plat au pendu est trop forte.

Les quatre chronomètres placés en tête de la liste C des montres observées pendant un mois, remplissent tous largement les conditions stipulées dans l'article 10 du règlement pour les quatre prix de cette catégorie. Le premier est le n° 35,949 de M. Guinand-Mayer, aux Brenets,

dont la maison a déjà remporté, dans le temps, plusieurs prix de concours ; ce chronomètre à ancre avec spiral plat à double courbe Phillips, est parfaitement réglé par M. Jacot, sauf que sa marche moyenne ($+5^s,5$) est peut-être un peu forte.

Les deux prix suivants reviennent aux deux chronomètres n°s 33,333 et 33,334 de M. Ernest Guinand, au Locle, tous les deux munis de l'échappement à tourbillon-bascule et parfaitement réglés.

Il est à regretter que l'habile artiste qui a fait ces deux chefs-d'œuvre et qui avait la spécialité de la facture parfaite du difficile échappement à tourbillon, soit enlevé à notre pays par la mort qui l'a frappé peu de temps avant qu'il eût la satisfaction de voir de nouveau ses efforts couronnés par un succès auquel il tenait beaucoup. M. Ernest Guinand était un type caractéristique de la vieille race des horlogers de nos Montagnes, excellant par la perfection hors ligne de sa « main » précieuse, par la fidélité et la conscience qu'il mettait à son travail, et aimable par l'honnêteté et la simplicité de son caractère. C'est à cette supériorité des ouvriers-artistes dont Ernest Guinand était un des meilleurs, que notre industrie horlogère a dû en première ligne son splendide développement ; puisse la nouvelle génération produire bon nombre d'ouvriers qui veuillent prendre Ernest Guinand pour modèle.

Pour terminer l'énumération des prix, je n'ai qu'à mentionner que le 4me prix de la classe C revient au n° 5187 de M. Ulysse Nardin, chronomètre à ancre, avec spiral plat Phillips, réglé par M. Kaurup ; cette pièce l'emporte sur le n° 5189 du même fabricant par le moindre écart entre les marches maxima et minima.

Ces explications données, il me reste à résumer les propositions que je suis appelé à vous faire, Monsieur le Conseiller, pour la distribution des prix :

Prix général de 200 fr. à MM. *H. Grandjean et Cie, au Locle.*

A. *Prix de 150 fr.* pour les chronomètres de marine, au *n° 99* de MM. *H. Grandjean et Cie, au Locle.*

B. *Catégorie des chronomètres de poche, observés pendant 6 semaines et 5 positions.*

Premier prix de 130 fr. au chronomètre *n° 9,214* de M. *L. Favre-Lebet à Neuchâtel.*

Deuxième prix de 120 fr. au chronomètre *n° 5,720* de M. *Ulysse Nardin au Locle.*

Troisième prix de 110 fr. au chronomètre *n° 87,312* de M. *Girard-Perregaux à la Chaux-de-Fonds.*

C. *Catégorie des chronomètres de poche observés pendant deux mois dans deux positions.*

Premier prix de 100 fr. au chronomètre *n° 35,949* de M. *Guinand-Mayer aux Brenets.*

Deuxième prix de 80 fr. au chronomètre *n° 33,333* de M. *Ernest Guinand au Locle.*

Troisième prix de 60 fr. au chronomètre *n° 33,334* de M. *Ernest Guinand au Locle.*

Quatrième prix de 50 fr. au chronomètre *n° 5,187* de M. *Ulysse Nardin au Locle.*

Les bulletins de marche de toutes ces pièces se trouvent joints au présent rapport.

Veuillez agréer, Monsieur le Conseiller, l'assurance de ma parfaite considération.

Neuchâtel, le 24 janvier 1880.

Le Directeur de l'Observatoire cantonal,

Dr Ad. HIRSCH.

Je me permets d'ajouter à ce rapport encore quelques renseignements concernant les modifications à faire subir au règlement qui, jusqu'à présent, régit l'observation et le concours des chronomètres à notre Observatoire, afin d'arriver à une unification des épreuves et des bulletins pour les deux Observatoires de Genève et de Neuchâtel et de satisfaire ainsi à un désir exprimé, de différents côtés, à Genève et chez nous. Les conférences et les entretiens que j'ai eus dans ce but avec mon collègue, M. Plantamour, ont bien eu pour résultat un rapprochement sur bien des points, mais sans que nous ayons pu nous entendre sur tous les détails. Pour arriver à l'identité complète des conditions des épreuves et des bulletins, il aurait fallu recourir à une Commission intercantonale, chargée de discuter et d'élaborer un projet commun. Mais jugeant probablement très difficile l'institution d'une pareille Commission et pressées par les réclamations des intéressés, les autorités de Genève, après un enfantement très-laborieux, ont publié un nouveau règlement, valable déjà pour l'exercice courant et dont je vous soumets des exemplaires. En l'examinant, vous trouverez que les Genevois se sont rapprochés de nos dispositions sur bien des articles, tandis que sur d'autres ils ont maintenu leurs points de vue, surtout quant à la durée des différentes épreuves et à la manière de calculer les résultats et de déterminer le rang. Quelques-unes de ces dispositions me semblent en effet préférables; pour d'autres, je crois que nous devrions maintenir les nôtres. Mais en tout cas il me semble qu'il vaudrait la peine de discuter si, et dans quelle mesure nous pourrions de notre côté nous rapprocher des Genevois, pour arriver à la plus grande égalité possible dans les épreuves et les bulletins des deux Observatoires.

Dans ce but, il conviendrait peut-être de convoquer une Commission formée des principaux régleurs et des fabricants qui envoient le plus grand nombre de chronomètres à l'Observatoire, avec lesquels nous discuterions les modifications à apporter au règlement actuel, pour le rapprocher de celui de Genève. Si notre gouvernement en juge ainsi, il va sans dire que je me mets entièrement à sa disposition pour élaborer avec une telle Commission un projet de nouveau règlement.

III. Travaux scientifiques.

Les observations méridiennes qui servent à la détermination de l'heure, ont été poursuivies de la manière habituelle. Les perturbations dont nous avions à nous plaindre pendant qu'on exploitait la vaste carrière dans le voisinage de l'Observatoire, ont cessé avec cette exploitation; mais la grande paroi nue de rochers qu'on a créée sur la pente sud, continue à provoquer dans la colline de l'Observatoire des mouvements thermiques plus forts et brusques qu'autrefois, se traduisant dans des variations plus considérables de l'azimut de notre lunette; et c'est parce que la mire rapprochée du Mail participe à ces mouvements et, par conséquent, ne les indique pas, qu'il est nécessaire de construire une mire à Chaumont, permettant de déterminer l'azimut, même lorsqu'il n'a pas été possible d'observer une polaire.

La statistique de nos observations méridiennes que je résume comme d'habitude dans le tableau suivant:

Mois de 1879	Nombre des nuits d'observation	Nombre des étoiles observées	Nombre des observations du soleil	Nombre des jours sans observations	Durée moyenne des intervalles sans observations	Plus long intervalle sans observations
Janvier. . . .	10	107	11	16	1 jr 7	5 jr 5
Février. . . .	15	116	10	10	1 » 3	4 » 0
Mars.	25	214	25	3	1 » 1	3 » 0
Avril	15	139	19	6	1 » 1	2 » 0
Mai	11	95	16	12	1 » 3	5 » 5
Juin	20	150	21	4	1 » 1	2 » 0
Juillet	14	100	19	7	1 » 4	3 » 0
Août.	20	139	22	4	1 » 2	3 » 0
Septembre .	12	112	20	9	1 » 4	5 » 0
Octobre . . .	15	89	14	15	1 » 4	6 » 0
Novembre. .	14	76	12	11	1 » 9	4 » 0
Décembre . .	17	91	13	14	1 » 6	3 » 0
Année 1879	188	1428	202	111	1 jr 4	6 jrs

indique une légère diminution du nombre des nuits claires et d'étoiles observées ; par contre, le soleil a pu être observé plus fréquemment que l'année dernière (202 fois au lieu de 190); toutefois, la distribution des éclaircies du ciel sur les heures de la nuit et de midi a été un peu moins favorable que l'année précédente ; car nous avons eu, en 1879, 254 jours où il a été possible de faire une détermination de l'heure, contre 266 jours en 1878, et la durée moyenne des intervalles sans observations a été de 1j.4 au lieu de 1j.3. C'est toujours encore très satisfaisant et au-dessus de la moyenne générale; la durée la plus longue de ciel couvert n'a été, comme en 1878, que de 6 jours et est arrivée de nouveau exceptionnellement au mois d'octobre.

Les observations météorologiques ont été continuées d'après le système approuvé par l'expérience ; notre importante station de Chaumont a perdu, en automne dernier, son excellent observateur, M. Sire, qui l'a desservie avec dévouement pendant 16 ans; heureusement, elle a pu être conservée, puisque le nouvel instituteur, M. Chevalier, après avoir reçu les instructions nécessaires à l'Observatoire et après s'être exercé quelque temps avec M. Sire, a pu se charger, avec succès, du service des observations.

La Commission météorologique suisse qui a siégé dernièrement à Neuchâtel, a adopté, dans sa majorité, la manière de voir que j'y avais toujours défendue, en décidant de renoncer, pour le moment encore, à publier des prognoses régulières du temps et de se borner à publier journellement des résumés et des cartes représentant l'état général de l'atmosphère en Europe et en Suisse, en laissant aux particuliers et aux établissements scientifiques qui veulent le tenter, le soin d'en déduire des prévisions du temps. Ce

service d'un compte-rendu météorologique quotidien exige une réorganisation du bureau central établi à Zurich, dont il faudrait augmenter convenablement les ressources; la Commission a soumis des propositions dans ce sens aux autorités fédérales.

Dans la même réunion, la Commission météorologique a délibéré aussi sur l'établissement d'une station de montagne sur un sommet isolé, pour lequel nous avons choisi le Säntis, qui s'y prête parfaitement depuis qu'on y a construit un hôtel; comme les sacrifices nécessaires ne seraient pas trop considérables, et qu'une pareille station rendrait de grands services aux études météorologiques en Europe, nous espérons que nos autorités accorderont des moyens pour que la Suisse puisse satisfaire un vœu exprimé par le dernier congrès météorologique international. Il est bon que notre petit pays maintienne, par tous les moyens, la position très honorable qu'il a su acquérir dans les différentes organisations internationales, scientifiques et autres, par lesquelles les nations civilisées tendent à favoriser, par des efforts communs, le progrès dans des domaines d'utilité générale.

La plus ancienne de ces organisations, « l'Association géodésique internationale pour la mesure des degrés en Europe » s'est assemblée l'année dernière pour la seconde fois en Suisse, dont la ville de Genève, par le concours de ses autorités et de ses savants, a fait les honneurs avec une gracieuse hospitalité, qui a enchanté les savants et officiers étrangers. Les rapports des nombreux délégués ont prouvé que la grande œuvre fait des progrès réjouissants dans presque tous les pays de l'Europe et que ces études qui, dans l'origine, étaient prévues seulement pour l'Eu-

rope centrale, se sont étendues maintenant jusqu'à l'Afrique, depuis que la grande opération de jonction géodésique et astronomique entre l'Espagne et l'Algérie a parfaitement réussi, ce qui permet de mesurer l'immense arc de méridien qui s'étend des îles Shetland aux confins du Sahara. Je prépare dans ce moment la publication des comptes rendus de Genève, et je mets sous vos yeux le volume de l'année précédente, où la réunion avait eu lieu à Hambourg.

Je vous présente également les procès-verbaux des séances de la Commission géodésique *suisse* en 1879; il en résulte que chez nous les travaux géodésiques approchent de plus en plus de leur achèvement. Les calculs de la dernière opération de longitude avancent. Le nivellement de précision a été complété par de grandes lignes dans les Grisons, surtout par celle de la Maloja, exécutée à double; j'attends prochainement mon collègue, M. Plantamour, pour revoir les calculs de réduction faits à double, afin de pouvoir commencer l'impression de la 7me livraison du nivellement de la Suisse.

Notre ingénieur est déjà maintenant en campagne pour niveler quelques lignes dans l'intérêt de plusieurs feuilles de la carte au 1/25000 qui doivent paraître prochainement. Dans un mois, il se rendra de nouveau aux Grisons pour niveler la ligne du Splügen et faire la jonction à Martinsbruck. Il nous reste encore environ 600 km. à niveler pour compléter notre grand réseau, ce qui pourra se faire dans 2 à 3 ans.

Les travaux de triangulation sont terminés sur le terrain et les calculs de compensation des stations ont montré des résultats très satisfaisants, en considération des

difficultés extraordinaires de notre réseau; l'erreur moyenne des stations étant de 1",33 et celle des triangles 1",17. Nous faisons établir dans ce moment par notre ingénieur, M. le Dr Koppe, les équations pour la compensation du réseau qui, nous l'espérons, pourra être terminée dans le courant de cette année.

Le même ingénieur a exécuté, l'année dernière, les reconnaissances des bases dans le marais d'Aarberg où se trouve, sur la jetée du canal de *Hageneck*, une splendide ligne de 3km295 de longueur, et dans le Tessin, où un terrain favorable a été reconnu, sur la route entre *Giubiasco* et *Cadenazzo* pour une base de 3km5. Les Chambres fédérales ayant voté le crédit extraordinaire que nous avons dû demander pour ces opérations, nous espérons pouvoir exécuter au moins la mesure de la base d'Aarberg dans le courant de cet été, au moyen de l'appareil du général Ibañez, qui veut même venir lui-même prendre part à l'opération pour nous familiariser avec l'usage de son appareil.

Je ne puis parler des travaux de notre Commission géodésique sans mentionner la cruelle perte que nous avons faite par la mort de notre cher collègue, le colonel Siegfried, qui, avec la largeur d'esprit et la combinaison de profondes connaissances théoriques et d'un savoir-faire pratique remarquable qui le distinguaient, a rendu les plus grands services à l'avancement de notre œuvre, dont il avait saisi dès le commencement la grande utilité pratique pour la topographie et pour les besoins de l'ingénieur civil et militaire.

L'autre entreprise scientifique internationale que j'ai contribué à fonder, le Bureau international des poids et mesures, est entré en pleine activité, et son importance, à

la fois pratique et scientifique, est comprise de plus en plus. Non seulement, le seul Etat contractant qui n'eût pas encore ratifié la convention du mètre, la république de Vénézuéla, l'a fait l'année dernière, mais le nombre des Etats adhérents s'est augmenté de la principauté de Serbie. — Je mets sous vos yeux les procès-verbaux des séances du Comité international des poids et mesures pour 1878, le rapport général aux gouvernements contractants sur l'exercice de 1879 et les procès-verbaux de 1879, dont je viens de recevoir le premier exemplaire aujourd'hui même. Dans le courant de cette année, nous publierons le premier volume des « Travaux et mémoires du Bureau international des poids et mesures ».

Un assez grand nombre de pays, entre autres la Suisse, ont profité de l'offre que nous leur avions faite, de comparer leurs anciens étalons métriques, et la précision avec laquelle nous avons pu exécuter, dans le Bureau international, ces opérations, soit de pesées, soit des mesures de longueur, dépasse de beaucoup ce qu'on avait pu obtenir autrefois; l'erreur des comparaisons linéaires n'atteint pas un demi-dixième d'un micron ($0^{mm},00005$) et celle des pesées reste au-dessous d'un demi-centième de milligramme ($0^{g},000005$).

Sur la proposition de la Suisse, le Comité international a adopté un système uniforme de signes abréviatifs pour les poids et mesures métriques, dont il recommande l'introduction aux différents gouvernements, afin de parvenir aussi pour ces signes à l'uniformité désirable.

Nous allons recevoir prochainement des exemplaires des nouveaux prototypes, dont la construction avait été confiée à la section française, et comme nous avons réussi,

avec l'aide du savant industriel chimiste, M. Matthey, à Londres, à vaincre toutes les difficultés qui s'opposaient à la fabrication industrielle de ces prototypes en platine iridié pur, on peut espérer qu'un des buts principaux de la fondation de l'établissement international, la fourniture des nouveaux prototypes sera réalisée prochainement.

Je termine en mentionnant que je continue régulièrement mon enseignement académique et que le nombre des étudiants qui suivent mes cours va plutôt en augmentant.

Neuchâtel, le 25 mars 1880.

Le directeur de l'Observatoire cantonal,

Dr Ad. HIRSCH.

CHRONOMÈTRE DE MARINE

Echappement à ressort, spiral cylindrique Phillips, à fusée, temps moyen. — N° **99.**

de MM. **Henry GRANDJEAN & Cie**, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	o	
1879 Oct. 14-15	—0,03	+0,07	12,3	Position horizontale
15-16	+0,04	—0,09	11,8	» »
16-17	—0,05	—0,04	10,7	» »
17-18	—0,09	+0,02	10,5	» »
18-19	—0,07	+0,01	10,3	» »
19-20	—0,06	+0,25	9,9	» »
20-21	+0,19	—0,06	9,9	» »
21-22	+0,13	—0,09	10,0	» »
22-23	+0,04	+0,06	9,7	» »
23-24	+0,10	—0,04	8,9	» »
24-25	+0,06	—0,10	8,7	» »
25-26	—0,04	+0,07	8,5	» »
26-27	+0,03	+0,01	8,8	» »
27-28	+0,04	—0,05	8,8	» »
28-29	—0,01	—0,01	8,8	» »
29-30	—0,02	+0,07	9,0	» »
30-31	+0,05	—0,04	8,8	» »
Novemb. 0- 1	+0,01	+0,20	8,5	» »
1- 2	+0,21	+0,32	8,6	» »
2- 3	+0,53	—0,11	2,4	à l'arm. à glace
3- 4	+0,42	—0,98	29,7	» à l'étuve.
4- 5	—0,56	+0,47	8,1	» »
5- 6	—0,09	+0,08	7,6	» »
6- 7	—0,01	—0,24	7,0	» »
7- 8	—0,25	—0,07	7,1	» »
8- 9	—0,32	—0,37	7,1	» »
9-10	—0,69	+0,05	7,0	» »
10-11	—0,64	—0,10	6,8	» »
11-12	—0,74	+0,20	7,2	» »
12-13	—0,54	—0,11	7,6	» »

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	°	
1879 Nov. 13-14	—0,65		7,5	Position horizontale
14-15	—0,48	+0,17	7,0	» »
15-16	—0,57	—0,09	6,7	» »
16-17	—0,44	+0,13	6,5	» »
17-18	—0,41	+0,03	6,3	» »
18-19	—0,25	+0,16	6,0	» »
19-20	—0,25	0,00	6,3	» »
20-21	—0,29	—0,04	6,2	» »
21-22	—0,34	—0,05	5,8	» »
22-23	—0,31	+0,03	5,8	» »
23-24	—0,33	—0,02	6,2	» »
24-25	—0,42	—0,09	6,5	» »
25-26	—0,40	+0,02	6,7	» »
26-27	—0,28	+0,12	6,9	» »
27-28	—0,32	—0,04	6,5	» »
28-29	—0,40	—0,08	5,4	» »
29-30	—0,30	+0,10	5,1	» »
Décemb. 0- 1	—0,30	0,00	4,5	» »
1- 2	—0,31	—0,01	4,1	» »
2- 3	—0,29	+0,02	4,0	» »
3- 4	—0,42	—0,13	3,3	» »
4- 5	—0,15	+0,27	3,2	» »
5- 6	—0,34	—0,19	3,0	» »
6- 7	—0,40	—0,06	3,2	» »
7- 8	—0,42	—0,02	2,8	» »
8- 9	—0,58	—0,16	2,6	» »
9-10	—0,44	+0,14	2,1	» »
10-11	—0,34	+0,10	1,1	» »
11-12	—0,53	—0,19	2,0	» »
12-13	—0,54	—0,01	2,7	» »

Marche moyenne	—0s,23
Variation moyenne	±0,10
Variation pour 1° de température	0,00
Différence avant et après glacière et étuve . .	—0,77
Différence entre la première et la dernière semaine	—0,45
Différence entre les marches extrêmes	1,27

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à bascule, spiral plat Phillips. — N° 9214.

de M. L. FAVRE-LEBET, à NEUCHATEL.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	o	
1879 Fév. 4- 5	—3,7	+0,1	5,3	Position horizontale
5- 6	—3,6	+0,4	5,6	» »
6- 7	—3,2	0,0	5,8	» »
7- 8	—3,2	0,0	5,6	» »
8- 9	—3,2	+0,3	6,1	» »
9-10	—2,9	+0,1	6,6	» »
10-11	—2,8	+1,3	7,1	» »
11-12	—1,5	—2,4	30,2	» à l'étuve.
12-13	—3,9	+0,5	7,5	»
13-14	—3,4	0,0	7,0	»
14-15	—3,4	+0,5	6,5	»
15-16	—2,9	—0,3	6,3	»
16-17	—3,2	+0,3	6,0	»
17-18	—2,9	+0,2	5,7	»
18-19	—2,7	+0,2	5,7	»
19-20	—2,5	—0,8	5,5	» vert., pendu.
20-21	—3,3	+0,3	5,2	» »
21-22	—3,0	—0,1	5,1	» »
22-23	—3,1	—0,3	5,3	» »
23-24	—3,4	0,0	5,1	» »
24-25	—3,4	+0,1	5,0	» »
25-26	—3,3	—0,2	5,2	» »
26-27	—3,5	+0,1	5,4	» »
27-28	—3,4	+0,6	5,4	» »
Mars 0- 1	—2,8	+0,1	5,2	» »
1- 2	—2,7	—0,2	4,5	» »
2- 3	—2,9	+0,6	4,4	» »

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	°	
1879 Mars 3- 4	—2,3	0,0	4,7	Posit. vert., pendu.
4- 5	—2,3	—1,3	5,1	» »
5- 6	—3,6	+0,4	5,4	» pend. à droite
6- 7	—3,2	+3,1	6,5	» »
7- 8	—0,1	+0,1	6,8	» pend. à gauche
8- 9	0,0	—4,3	6,3	» »
9-10	—4,3	+0,7	6,5	Cadran en bas.
10-11	—3,6	+0,8	6,9	» »
11-12	—2,8	—0,3	7,9	Cadran en haut.
12-13	—3,1	+0,1	8,6	» »
13-14	—3,0	0,0	8,1	» »
14-15	—3,0	0,0	6,8	» »
15-16	—3,0	+0,1	6,4	» »
16-17	—2,9	+0,5	7,3	» »
17-18	—2,4		8,1	» »

Marche moyenne . . . . . —2s,94
Variation moyenne . . . . . ±0,24
Variation pour 1° de température . . . . . +0,08
Différence avant et après l'étuve . . . . . —1,1
Variation du plat au pendu . . . . . +0,11
Variation du pendu au pendant à droite . . . —0,41
Variation du pendu au pendant à gauche . . . +2,94
Variation du cadran en haut au cadran en bas . —1,06
Différence entre la première et la dernière semaine . . . . . +0,34
Différence entre les marches extrêmes 4,3

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat à deux courbes Phillips.
N° **5720.**

de M. **Ulysse NARDIN**, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	o	
1879 Mars 2- 3	+2,1	+0,5	4,4	Position horizont.
3- 4	+2,6	+0,2	4,7	» »
4- 5	+2,8	—0,3	5,1	» »
5- 6	+2,5	—0,5	5,4	» »
6- 7	+2,0	+0,6	6,5	» »
7- 8	+2,6	—0,1	6,8	» »
8- 9	+2,5	+0,1	6,3	» »
9-10	+2,6	—0,3	6,5	» »
10-11	+2,3	+0,4	6,9	» »
11-12	+2,7	+0,4	7,9	» »
12-13	+3,1	—0,9	29,8	» à l'étuve
13-14	+2,2	0,0	8,1	»
14-15	+2,2	+0,4	7,9	»
15-16	+2,6	—0,3	8,6	»
16-17	+2,3	+0,6	8,0	»
17-18	+2,9	+0,3	8,1	Posit. vert. pendu
18-19	+3,2	—0,1	8,1	» »
19-20	+3,1	+0,3	8,5	» »
20-21	+3,4	—0,5	9,5	» »
21-22	+2,9	+0,2	9,7	» »
22-23	+3,1	—0,2	9,7	» »
23-24	+2,9	+0,2	8,9	» »
24-25	+3,1	—0,6	8,6	» »
25-26	+2,5	+0,8	8,4	» »
26-27	+3,3	—0,1	8,5	» »
27-28	+3,2	+0,1	8,8	» »
28-29	+3,3	—0,2	9,0	» »
29-30	+3,1	—0,5	9,8	» »
30-31	+2,6	+0,8	10,4	» »

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	°	
1879 Avril 0- 1	+3,4	+0,2	10,9	Pos. v. pen. à droit.
1- 2	+3,6	—2,8	11,5	» »
2- 3	+0,8	+0,7	11,5	» pend. à gauche
3- 4	+1,5	+0,6	10,5	» »
4- 5	+2,1	—0,2	10,0	Cadran en bas.
5- 6	+1,9	—0,6	9,7	» »
6- 7	+1,3	+0,1	9,8	Cadran en haut.
7- 8	+1,4	0,0	10,1	» »
8- 9	+1,4	+0,2	10,2	» »
9-10	+1,6	—0,3	9,9	» »
10-11	+1,3	+0,2	10,0	» »
11-12	+1,5	+0,1	9,9	» »
12-13	+1,6		8,8	» »

Marche moyenne	+2s,45
Variation moyenne	±0,29
Variation pour 1° de température	+0,03
Différence avant et après l'étuve	—0,5
Variation du plat au pendu	+0,57
Variation du pendu au pendant à droite . . .	+0,46
Variation du pendu au pendant à gauche . . .	—1,89
Variation du cadran en haut au cadran en bas .	+0,56
Différence entre la première et la dernière semaine	—1,00
Différence entre les marches extrêmes	2,8

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat à deux courbes Phillips.

N° 87312.

de M. **GIRARD-PERREGAUX**, à la CHAUX-DE-FONDS.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	o	
1879 Mai 25-26	+3,1		13,4	Position horizontale
26-27	+2,6	—0,5	13,3	» »
27-28	+3,0	+0,4	13,3	» »
28-29	+2,7	—0,3	13,2	» »
29-30	+2,8	+0,1	13,0	» »
30-31	+3,0	+0,2	13,0	» »
Juin 0- 1	+2,6	—0,4	13,5	» »
1- 2	+2,4	—0,2	14,1	» »
2- 3	+6,1	+3,7	4,0	à l'arm. à glace
3- 4	+4,4	—1,7	29,7	» à l'étuve.
4- 5	+3,1	—1,3	15,7	»
5- 6	+3,1	0,0	15,9	»
6- 7	+2,8	—0,3	16,3	»
7- 8	+3,0	+0,2	17,0	»
8- 9	+3,2	+0,2	17,3	»
9-10	+1,5	—1,7	17,4	» vert., pendu.
10-11	+2,7	+1,2	17,6	» »
11-12	+2,0	—0,7	18,0	» »
12-13	+1,9	—0,1	17,5	» »
13-14	+1,8	—0,1	16,8	» »
14-15	+1,8	0,0	16,5	» »
15-16	+1,0	—0,8	17,0	» »
16-17	+1,9	+0,9	16,7	» »
17-18	+1,3	—0,6	16,1	» »
18-19	+1,7	+0,4	15,7	» »
19-20	+1,9	+0,2	16,3	» »
20-21	+1,7	—0,2	17,1	» »
21-22	+2,0	+0,3	17,4	» »

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	o	
Juin 22-23	+1,7		17,7	Posit. vert., pendu.
		—0,3		
23-24	+1,8		17,6	» pend. à droite
		+0,1		
24-25	+3,0		16,8	» »
		+1,2		
25-26	+2,4		17,3	» pend. à gauc.
		—0,6		
26-27	+3,5		18,5	» »
		+1,1		
27-28	+1,5		20,2	Cadran en bas.
		—2,0		
28-29	+1,4		20,7	» »
		—0,1		
29-30	+3,4		20,4	Cadran en haut.
		+2,0		
Juillet 0- 1	+3,2		20,0	» »
		—0,2		
1- 2	+3,1		19,8	» »
		—0,1		
2- 3	+2,9		18,9	» »
		—0,2		
3- 4	+2,6		18,3	» »
		—0,3		
4- 5	+2,9		17,4	» »
		+0,3		
5- 6	+2,8		16,6	» »
		—0,1		

Marche moyenne	+2s,56
Variation moyenne	±0,37
Variation pour 1° de température	—0,07
Différence avant et après l'étuve	+0,7
Variation du plat au pendu	—1,41
Variation du pendu au pendant à droite. . . .	+0,62
Variation du pendu au pendant à gauche . . .	+1,17
Variation du cadran en haut au cadran en bas .	—1,54
Différence entre la première et la dernière semaine	+0,16
Différence entre les marches extrêmes	5,1

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat à deux courbes Phillips.

N° 35949.

de M. GUINAND-MAYER, aux BRENETS.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	0	
1879 Nov. 19-20	+5,6	+0,1	6,3	Position horizontale
20-21	+5,7	—0,4	6,2	» »
21-22	+5,3	—0,1	5,8	» »
22-23	+5,2	+0,2	5,8	» »
23-24	+5,4	+0,1	6,2	» »
24-25	+5,5	+0,1	6,5	» »
25-26	+5,6	—1,3	6,7	» »
26-27	+4,3	+2,4	29,4	» à l'étuve.
27-28	+6,7	—0,5	6,5	»
28-29	+6,2	+0,3	5,4	»
29-30	+6,5	0,0	5,1	»
Déc. 0- 1	+6,5	—0,6	4,5	»
1- 2	+5,9	—0,9	4,1	»
2- 3	+5,0	+0,6	4,0	»
3- 4	+5,6	+0,1	3,3	»
4- 5	+5,7	+0,1	3,2	» vert., pendu.
5- 6	+5,8	+0,3	3,0	» »
6- 7	+6,1	—0,3	3,2	» »
7- 8	+5,8	+0,2	2,8	» »
8- 9	+6,0	—0,1	2,6	» »
9-10	+5,9	—0,8	2,1	» »
10-11	+5,1	0,0	1,1	» »
11-12	+5,1	0,0	2,0	» »
12-13	+5,1	—0,5	2,7	» »
13-14	+4,6	+0,3	2,8	» »
14-15	+4,9	—0,1	2,9	» »
15-16	+4,8	—0,2	2,9	» »
16-17	+4,6	+0,3	3,0	» »
17-18	+4,9		3,2	» »

Marche moyenne	+5s,50
Variation moyenne	±0 ,28
Variation du plat au pendu	—0 ,36
Variation pour 1° de température	—0 ,08
Différence avant et après l'étuve	+1 ,1
Différence entre les marches extrêmes	2 ,4

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement tourbillon à bascule, spiral plat Phillips.

N° 33333.

de M. Ernest GUINAND, au Locle.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.
Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	o	
1879 Avr. 27-28	—0,5	+0,4	10,1	Position horizontale
28-29	—0,1	+0,3	10,3	» »
29-30	+0,2	+0,9	10,1	» »
Mai 0- 1	+1,1	+0,7	9,2	» »
1- 2	+1,8	—0,2	8,2	» »
2- 3	+1,6	+0,2	8,7	» »
3- 4	+1,8	0,0	8,8	» »
4- 5	+1,8	+0,2	9,0	» »
5- 6	+2,0	—1,1	6,0	à l'arm. à glace
6- 7	+0,9	+0,3	29,9	» à l'étuve.
7- 8	+1,2	+0,2	9,7	»
8- 9	+1,4	+0,6	9,0	»
9-10	+2,0	+0,3	8,7	»
10-11	+2,3	+0,1	8,6	»
11-12	+2,4	—0,5	8,4	»
12-13	+1,9	—0,6	8,5	» vert., pendu.
13-14	+1,3	0,0	9,1	» »
14-15	+1,3	—0,3	10,3	» »
15-16	+1,0	—0,5	10,7	» »
16-17	+0,5	+0,3	10,7	» »
17-18	+0,8	—0,2	10,7	» »
18-19	+0,6	+0,4	11,0	» »
19-20	+1,0	0,0	11,6	» »
20-21	+1,0	+0,1	12,7	» »
21-22	+1,1	—0,2	14,0	» »
22-23	+0,9	+0,2	14,6	» »
23-24	+1,1	—0,4	14,2	» »
24-25	+0,7	+0,5	13,5	» »
25-26	+1,2	—0,4	13,4	» »
26-27	+0,8		13,3	» »

Marche moyenne	+1s,17
Variation moyenne	±0 ,32
Variation du plat au pendu	—0 ,32
Variation pour 1° de température	—0 ,05
Différence avant et après glacière et étuve	—0 ,6
Différence entre les marches extrêmes	2 ,9

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement tourbillon à bascule, spiral plat Phillips.

N° 33,334.

de M. Ernest GUINAND, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	o	
1879 Avr. 29-30	—0,9	—0,2	10,1	Position horizontale
Mai 0- 1	—1,1	+0,2	9,2	» »
1- 2	—0,9	—0,5	8,2	» »
2- 3	—1,4	+0,8	8,7	» »
3- 4	—0,6	—0,8	8,8	» »
4- 5	—1,4	+1,7	9,0	» »
5- 6	+0,3	—3,0	6,0	à l'arm. à glace
6- 7	—2,7	+1,9	29,9	» à l'étuve.
7- 8	—0,8	+0,5	9,7	»
8- 9	—0,3	—0,1	9,0	»
9-10	—0,4	—0,5	8,7	»
10-11	—0,9	+0,1	8,6	»
11-12	—0,8	+0,2	8,4	»
12-13	—0,6	+0,8	8,5	»
13-14	+0,2	—0,7	9,1	»
14-15	—0,5	+0,2	10,3	» ver., pendu.
15-16	—0,3	—0,7	10,7	» »
16-17	—1,0	+0,1	10,7	» »
17-18	—0,9	+0,1	10,7	» »
18-19	—0,8	—0,1	11,0	» »
19-20	—0,9	—0,2	11,6	» »
20-21	—1,1	—0,1	12,7	» »
21-22	—1,2	—0,2	14,0	» »
22-23	—1,4	+0,3	14,6	» »
23-24	—1,1	—0,5	14,2	» »
24-25	—1,6	0,0	13,5	» »
25-26	—1,6	+0,1	13,4	» »
26-27	—1,5	+0,3	13,3	» »
27-28	—1,2	+0,5	13,3	» »
28-29	—0,7		13,2	» »

Marche moyenne	—0s,94
Variation moyenne	±0 ,32
Variation du plat au pendu	—0 ,23
Variation pour 1° de température	—0 ,13
Différence avant et après glacière et étuve	+0 ,6
Différence entre les marches extrêmes	3 ,0

CHRONOMÈTRE DE POCHE

Echappement à ancre, spiral plat Phillips. — N° 5187.

de M. Ulysse NARDIN, au LOCLE.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

DATE	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
	s	s	°	
1879 Nov. 0- 1	+2,9	+0,2	8,5	Position horizontale
1- 2	+3,1	—0,6	8,6	» »
2- 3	+2,5	+0,4	8,7	» »
3- 4	+2,9	+0,1	8,8	» »
4- 5	+3,0	0,0	8,1	» »
5- 6	+3,0	0,0	7,6	» »
6- 7	+3,0	+0,4	7,0	» »
7- 8	+3,4	0,0	7,1	» »
8- 9	+3,4	—0,3	7,1	» »
9-10	+3,1	+0,2	7,0	» »
10-11	+3,3	+1,4	6,8	» »
11-12	+4,7	—2,2	1,8	à l'arm. à glace
12-13	+2,5	+1,1	32,3	» à l'étuve.
13-14	+3,6	—0,4	7,5	»
14-15	+3,2	—0,5	7,0	»
15-16	+2,7	—0,7	6,7	» vert., pendu.
16-17	+2,0	+0,4	6,5	» »
17-18	+2,4	—0,2	6,3	» »
18-19	+2,2	0,0	6,0	» »
19-20	+2,2	—0,2	6,3	» »
20-21	+2,0	+0,9	6,2	» »
21-22	+2,9	—0,9	5,8	» »
22-23	+2,0	+0,7	5,8	» »
23-24	+2,7	—1,0	6,2	» »
24-25	+1,7	0,0	6,5	» »
25-26	+1,7	+0,3	6,7	» »
26-27	+2,0	+0,1	6,9	» »
27-28	+2,1	—0,2	6,5	» »
28-29	+1,9	+0,3	5,4	» »
29-30	+2,2		5,1	» »

Marche moyenne	+2s,68
Variation moyenne	±0 ,34
Variation du plat au pendu	—0 ,99
Variation pour 1° de température	—0 ,07
Différence avant et après glacière et étuve	+0 ,3
Différence entre les marches extrêmes	3 .0

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

TABLEAU N° III

C. CHRONOMÈTRES DE POCHE

observés pendant un mois et à l'étuve.

Nos d'ordre	Page	NOMS DES FABRICANTS ET LIEUX DE PROVENANCE	Numéros des chronomètres	Echappement	Spiral	Marche diurne moyenne	Variation diurne moyenne	Variation du plat au pendu	Variation pour 1° de température	Différence avant et après l'étuve	Différence entre les marches extrêmes	REMARQUES
						s	s	s	s	s	s	
1	8	Guinand-Mayer, aux Brenets	35949	ancre	pl. 2 c. Ph.	+ 5,50	± 0,28	— 0,36	— 0,08	+ 1,1	2,4	réglé par Jacot.
2	124	Ernest Guinand, au Locle	33333	tourb. basc.	pl. Ph.	+ 1,17	0,32	— 0,32	— 0,05	— 0,6	2,9	
3	124	» » »	33334	» »	»	— 0,94	0,32	— 0,23	— 0,13	+ 0,6	3,0	
4	2	Ulysse Nardin, au Locle	5187	ancre	»	+ 2,68	0,34	— 0,99	— 0,07	+ 0,3	3,0	réglé par Kaurup.
5	2	» » »	5189	»	»	— 0,36	0,32	+ 0,60	— 0,12	+ 0,9	4,0	réglé par Kaurup.
6	10	A. Hugnenin et fils, au Locle	15865	»	»	+ 1,77	0,37	— 1,12	+ 0,04	— 0,2	2,9	réglé par Jacot.
7	130	H.-L. Matile, au Locle	10707	»	Breguet	— 0,61	0,38	+ 0,18	— 0,01	— 0,3	3,1	à chronographe, réglé par Borgstedt.
8	125	Ernest Guinand, au Locle	33335	tourb. basc.	pl. Ph.	+ 1,16	0,38	— 2,09	— 0,03	— 0,2	3,4	
9	126	Louis Jacot, au Locle	2185	ressort	pl. 2 c. Ph.	+ 0,13	0,38	— 2,36	+ 0,01	— 1,7	3,8	réglé par Jacot.
10	148	Henry Grandjean et Cie, au Locle . .	31016	bascule	» »	— 1,38	0,36	+ 1,87	— 0,09	+ 2,7	4,5	réglé par Kaurup.
11	115	Guinand-Mayer, aux Brenets	35294	ancre	pl. Ph.	— 2,80	0,38	+ 2,74	+ 0,04	— 1,4	4,6	réglé par Borgstedt.
12	129	Lucien Sandoz fils et Cie, au Locle . .	78307	tourb. basc.	»	+ 1,86	0,36	— 2,51	— 0,17	— 0,5	5,8	réglé par Jacot.
13	10	A. Huguenin et fils, au Locle	15866	ancre	»	+ 3,13	0,42	— 0,47	— 0,06	— 0,1	2,8	réglé par Jacot.
14	119	H.-L. Matile, au Locle	10115	»	»	+ 1,35	0,46	— 2,48	— 0,15	— 0,5	4,7	réglé par Jacot.
15	120	A. Huguenin et fils, au Locle	15858	»	cyl. Ph.	— 1,72	0,44	— 1,58	+ 0,12	+ 1,2	5,2	
16	7	Ulysse Nardin, au Locle	5328	»	pl. Ph.	— 1,40	0,50	+ 0,35	— 0,09	— 0,7	3,6	réglé par Kaurup.
17	150	Louis Houriet, au Locle	1871	bascule	»	+ 2,96	0,49	— 1,29	— 0,09	+ 0,8	3,8	réglé par Jacot.
18	10	A. Huguenin et fils, au Locle	15882	»	»	+ 2,43	0,54	— 0,16	+ 0,04	+ 0,9	3,0	réglé par Jacot.
19	4	C.-F. Tissot et fils, au Locle	40065	ancre	pl. 2 c. Ph.	+ 6,35	0,52	+ 1,44	— 0,07	— 0,9	4,2	répétition à minutes, réglé par Kaurup.
20	117	Gerson-Aubert, à Bienne	50881	»	pl. Ph.	— 1,88	0,52	+ 1,48	+ 0,22	+ 1,1	5,7	déposé par Ch.-Aug. Rosselet au Locle.
21	41	C.-F. Tissot et fils, au Locle	49279	»	pl. 2 c. Ph.	+ 4,59	0,51	+ 3,35	— 0,05	— 0,2	6,3	à chronographe, réglé par Kaurup.
22	9	H.-L. Matile, au Locle	586	»	pl. Ph.	+ 1,60	0,50	+ 3,94	+ 0,03	+ 0,6	6,5	réglé par Jacot.
23	10	A. Huguenin et fils, au Locle	15752	bascule	»	+ 6,19	0,52	+ 1,00	— 0,20	— 0,4	7,0	réglé par Jacot.
24	119	H.-L. Matile, au Locle	10523	ancre	»	— 0,89	0,50	— 3,12	+ 0,22	+ 0,1	8,2	réglé par Jacot.
25	1	Ulysse Nardin, au Locle	4832	bascule	»	+ 0,06	0,52	+ 1,34	— 0,30	— 0,8	9,1	réglé par Paul Nardin.
26	133	C.-F. Jacottet, à Neuchâtel	31983	ancre	»	— 1,57	0,50	+ 9,08	+ 0,17	+ 0,9	12,5	
27	6	Ulysse Nardin, au Locle	5327	»	»	— 1,63	0,56	+ 2,27	+ 0,01	+ 0,9	3,8	réglé par Jacot.
28	120	Auguste Salzmann, à Chaux-de-Fonds .	1476	»	»	— 0,13	0,57	+ 2,84	+ 0,18	— 1,1	5,9	réglé par Borgstedt.
29	150	J.-H. Martens, à Fribourg en/B. . . .	1871	échap. avec repos. cyl.	»	+ 2,91	0,56	+ 4,51	— 0,13	— 0,1	6,2	à fusée ; déposé et réglé par Borgstedt.
30	134	Guinand-Mayer, aux Brenets	35058	ancre	»	— 5,63	0,57	+ 1,16	— 0,08	— 0,3	7,1	réglé par Borgstedt.
31	129	Guinand-Mayer, aux Brenets	35293	»	»	— 4,53	0,60	— 0,47	+ 0,07	+ 0,4	4,1	réglé par Borgstedt.
32	4	C.-F. Tissot et fils, au Locle	46662	»	pl. 2 c. Ph.	+ 2,93	0,61	+ 3,62	— 0,10	— 1,9	8,6	répétition à minutes, à chronographe, réglé par Kaurup.
33	133	Guinand Mayer, aux Brenets	35055	»	pl. Ph.	— 3,61	0,60	— 1,68	+ 0,41	+ 0,7	10,4	réglé par Borgstedt.
34	2	Ulysse Nardin, au Locle	5316	bascule	»	+ 3,55	0,66	+ 0,08	— 0,14	— 0,4	4,4	réglé par Henri Rozat fils.
35	133	C.-F. Jacottet, à Neuchâtel	32767	ancre	»	+ 5,63	0,69	— 0,55	— 0,07	+ 0,5	4,7	
36	150	L. Favre-Lebet, à Neuchâtel	7663	»	»	+ 1,57	0,72	+ 0,02	+ 0,05	— 1,1	4,2	réglé par Borgstedt.
37	121	Borel et Courvoisier, à Neuchâtel . .	54034	»	»	— 1,82	0,72	— 1,74	— 0,20	— 0,4	5,2	
38	134	Guinand-Mayer, aux Brenets	35056	»	»	+ 1,12	0,70	+ 1,39	+ 0,16	+ 0,9	6,1	réglé par Borgstedt.
39	9	James-Henri Jeanneret, à Neuchâtel .	4019	»	»	+ 1,77	0,72	— 0,48	+ 0,22	+ 1,4	8,9	réglé par Jacot.
40	9	H.-L. Matile fils, au Locle	587	»	»	+ 1,20	0,80	— 1,92	— 0,15	+ 0,9	4,8	réglé par Jacot.
41	119	Auguste Salzmann, à Chaux-de-Fonds .	1477	»	»	+ 3,73	0,79	+ 5,71	— 0,16	+ 1,3	11,6	réglé par Borgstedt.
42	117	Gerson-Aubert, à Bienne	50883	»	»	+ 1,63	0,87	— 2,22	+ 0,12	— 1,7	5,7	déposé par Aug. Rosselet, au Locle.
43	133	C.-F. Jacottet, à Neuchâtel	32766	»	»	+ 3,11	0,88	— 0,24	— 0,29	+ 0,2	7,2	
44	134	Guinand-Mayer, aux Brenets	35057	»	»	+ 0,66	0,88	+ 2,79	+ 0,09	— 0,9	12,7	réglé par Borgstedt.
45	120	Auguste Salzmann, à Chaux-de-Fonds .	1988	»	»	+ 1,98	0,91	— 5,79	— 0,31	— 4,6	10,8	réglé par Borgstedt.
46	7	Ulysse Nardin, au Locle	3816	»	»	+ 1,95	0,99	— 0,03	— 0,06	+ 1,0	5,2	
47	118	Ulysse Nardin, au Locle	6056	»	»	+ 1,60	0,98	+ 0,92	indéterminée	— 3,5	9,2	répétition à minutes, à chronographe.
48	133	C.-F. Jacottet, à Neuchâtel	31982	»	pl. 2 c. Ph.	+ 4,77	1,03	+ 3,12	0,00	+ 1,7	6,5	
49	120	Auguste Salzmann, à Chaux-de-Fonds .	1989	»	pl. Ph.	— 2,10	1,02	— 4,48	— 0,19	— 5,3	9,9	réglé par Borgstedt.
50	120	» » » »	1990	»	»	+ 0,50	1,15	— 4,64	— 0,21	— 1,4	10,1	réglé par Borgstedt.
51	114	E.-A. Juvet, à Sainte-Croix	4296	»	»	— 4,36	1,21	— 2,26	+ 0,33	— 1,5	13,8	répétition à minutes, réglé par Borgstedt.
52	115	C.-F. Jacottet, à Neuchâtel	31982	»	pl. 2 c. Ph.	— 0,51	1,27	— 1,88	0,00	+ 0,4	11,6	réglé par Kaurup.
53	115	» » » » . . .	33860	»	pl. Ph.	+ 4,25	1,60	+ 0,92	— 0,16	+ 0,5	8,1	réglé par Kaurup.

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

TABLEAU N° IV

D. CHRONOMÈTRES DE POCHE

observés pendant quinze jours, au plat.

Nos d'ordre	Page	NOMS DES FABRICANTS ET LIEUX DE PROVENANCE	Numéros des chronomètres	Echappement	Spiral	Marche diurne moyenne	Variation diurne moyenne	Variation pour 1° de température	Différence avant et après l'étuve	Différence entre les marches extrêmes	REMARQUES
						s	s	s	s	s	
1	122	Haldimann-Chopard et fils, aux Brenets.	31307	ancre	pl. Ph.	+ 1,49	± 0,22			1,1	réglé par Borgstedt.
2	3	L. Schlesinger, à Berlin	65557	»	pl. Ph.	+ 0,17	0,33			1,2	déposé par Lucien Sandoz et fils, au Locle.
3	132	Association ouvrière, au Locle. . . .	16343	»	Breguet	— 2,85	0,35			1,6	à clef, réglé par James-Antoine Perret.
4	4	L. Schlesinger, à Berlin	65560	»	pl. Ph.	+ 5,58	0,34			2,4	déposé par Lucien Sandoz et fils, au Locle.
5	131	Humbert-Ramuz et Cie, à Ch.-de-Fonds.	47252	»	Breguet	— 2,19	0,36			3,6	à chronographe, réglé par Jacot
6	131	Humbert-Ramuz et Cie, à Ch.-de-Fonds.	46836	ressort	pl. 2 c. Ph.	— 0,35	0,42	+ 0,08	+ 0,0	2,0	à fusée, réglé par Jacot.
7	131	Perret et fils, aux Brenets	50411	ancre	pl. Ph.	+ 1,71	0,47			2,0	répétition à quarts, réglé par Jacot.
8	11	Perret et fils, aux Brenets	41107	»	pl. Ph.	+ 2,36	0,45			2,2	réglé par Jacot.
9	132	Paul Souchet, à Angoulême	32332	»	Breguet	+ 7,04	0,45			2,3	seconde indépendante, déposé par Dubois et Leroy, au Locle.
10	12	Paul-Henri Matthey, au Locle . . .	9821	»	Breguet	+ 0,43	0,46			2,4	
11	150	Perret et fils, aux Brenets	52000	bascule	pl. Ph.	— 6,87	0,47			3,4	
12	11	Guggenbühl-Mérian, à Bâle	6366	ancre	pl. Ph.	+ 8,31	0,45			3,8	réglé par Jacot, déposé par Robert-Mairet, aux Ponts.
13	12	Paul-Henri Matthey, au Locle . . .	9820	»	Breguet	+ 5,04	0,49			2,1	
14	135	Perret et fils, aux Brenets	47828	»	Breguet	+ 3,79	0,48			3,5	à clef.
15	3	L. Schlesinger, à Berlin	65556	»	pl. Ph.	+ 9,29	0,51			2,7	déposé par Lucien Sandoz et fils, au Locle.
16	4	L. Schlesinger, à Berlin	65559	»	pl. Ph.	+ 5,58	0,55			1,3	déposé par Lucien Sandoz et fils, au Locle.
17	12	Jules Jurgensen, à Copenhagen . . .	10923	»	Breguet	— 1,51	0,55			2,3	déposé par Paul-Henri Matthey, au Locle.
18	131	Association ouvrière, au Locle . . .	16340	»	Breguet	+ 0,25	0,56			3,5	à clef, réglé par James-Antoine Perret.
19	136	Perret et fils, aux Brenets	41109	»	pl. Ph.	+ 5,46	0,56	— 0,17	+ 0,8	4,1	réglé par Jacot.
20	12	Paul-Henri Matthey, au Locle . . .	9819	»	Breguet	+ 2,91	0,56			4,6	
21	131	Association ouvrière, au Locle . . .	16339	»	Breguet	— 0,65	0,61			2,1	à clef, réglé par James-Antoine Perret.
22	11	Guggenbühl-Mérian, à Bâle	6365	»	pl. Ph.	+ 2,38	0,62			4,0	réglé par Jacot, déposé par Robert-Mairet, aux Ponts.
23	115	C.-H. Grosclaude et fils, à Fleurier . .	33289	»	pl. Ph.	+ 4,13	0,60			4,6	répétition à minutes.
24	9	Dubois et Leroy, au Locle	33257	»	pl. Ph.	— 2,65	0,66			3.6	seconde indépendante, réglé par James-Antoine Perret.
25	5	Philippe Dubois et fils, au Locle . . .	8023	»	pl. 2 c. Ph.	— 0,04	0,66	+ 0,18	+ 3,9	5,9	réglé par Jacot.
26	11	Borel et Courvoisier, à Neuchâtel . .	62184	»	pl. Ph.	+ 2,95	0,69			3,9	répétition à quarts.
27	136	Perret et fils, aux Brenets	48120	»	pl. Ph.	— 8,41	0,70			4,4	à chronographe.
28	129	Association ouvrière, au Locle . . .	16336	»	Breguet	— 1,31	0,75			1,7	à clef, réglé par James-Antoine Perret.
29	135	Perret et fils, aux Brenets	47827	»	Breguet	+ 1,96	0,80			3,4	à clef.
30	121	Achille Didisheim, à la Chaux-de-Fonds.	24908	bascule	cyl. Ph.	+ 2,19	0,82			4,6	réglé par Borgstedt.
31	4	L. Schlesinger, à Berlin	65558	ancre	pl. Ph.	+ 7,64	0,85			5,1	déposé par Lucien Sandoz et fils, au Locle.
32	130	Humbert-Ramuz et Cie, à Ch.-de-Fonds.	39812	bascule	pl. 2 c. Ph.	— 9,29	0,95			3,4	réglé par Borgstedt.
33	12	Perret et fils, aux Brenets	47846	ancre	pl. Ph.	— 6,35	0,96			4,3	
34	132	Association ouvrière, au Locle . . .	16342	»	Breguet	— 2,24	0,94			5,2	à clef, réglé par James-Antoine Perret.
35	147	Perret et fils, aux Brenets	47844	»	Breguet	— 8,71	0,99			6,7	à clef.
36	115	E. Hattenberg, à Besançon	4735	»	Breguet	+ 1,14	1,05			3,7	réglé par Henry Rossel.
37	133	C.-F. Jacottet, à Neuchâtel	33860	»	pl. Ph.	— 1,55	1,04	+ 0,17	— 2,9	6,0	
38	130	Humbert-Ramuz et Cie, à Ch.-de-Fonds.	40030	bascule	pl. 2 c. Ph.	— 5,74	1,10			3,1	à fusée, réglé par Borgstedt.
39	129	Association ouvrière, au Locle . . .	16337	ancre	Breguet	+ 4,01	1,08			4,7	à clef, réglé par James-Antoine Perret.
40	132	Paul Souchet, à Angoulême	32355	»	Breguet	+ 7,61	1,26			5,4	quantième perpétuel, phases de la lune, déposé par Dubois et Leroy, au Locle.
41	130	Humbert-Ramuz et Cie, à Ch.-de-Fonds	39813	bascule	pl. 2 c. Ph.	— 4,29	1,26	— 0,03	— 1,0	6,5	réglé par Borgstedt.
42	118	Perret et fils, aux Brenets	51971	ancre	Breguet	+ 1,24	1,29			6,7	
43	147	Eugène Lebet-Bovet, à Fleurier . . .	53507	»	pl. Ph.	+ 0,60	1,44	— 0,16	+ 2,2	6,1	réglé par Jacot.
44	136	Perret et fils, aux Brenets	42041	»	Breguet	+ 7,54	1,85			10,7	à clef.

PROCÈS-VERBAL

DE LA 21e SÉANCE DE LA

COMMISSION GÉODÉSIQUE SUISSE

TENUE A

l'Observatoire de Neuchâtel, le 15 mai 1880.

Présidence de M. le professeur Wolf.

Sont présents : M. le professeur *Plantamour*, M. le colonel *Dumur*, M. le Conseiller d'Etat *Rohr*, et M. *Hirsch*, secrétaire.

M. *le Président* ouvre la séance à 1 heure, en lisant le rapport suivant :

Messieurs,

Depuis notre dernière séance, nous avons eu la douleur de perdre notre cher collègue, M. le colonel *Siegfried*, qui était un membre si dévoué, si actif et si entendu de notre Commission; c'est le quatrième membre que la mort enlève à notre petite Commission depuis son existence. Que cela ne nous décourage pas; honorons la mémoire de feu nos collègues *Ritter*, *Dufour*, *Denzler* et *Siegfried*, en

terminant vaillamment l'œuvre que nous avons commencée avec leur concours; et réjouissons-nous d'avoir pu combler dignement les lacunes par le choix de MM. Dumur et Rohr, qui ont bien voulu accepter leur nomination et que le Comité central de la Société helvétique nous a autorisé d'inviter déjà à la séance d'aujourd'hui. Je souhaite la bienvenue à nos nouveaux collègues, et j'espère qu'ils prendront part avec intérêt à nos discussions et à nos travaux.

Passant aux affaires, je vous annonce que le Comité central a ratifié, sans observations, nos comptes de l'année 1879, qui se résumaient ainsi :

Solde passif de l'exercice de 1878 . .	Fr.	0 77
Réparation des instruments	»	221 75
Triangulation : Vérifications sur le terrain et calculs	»	7,539 90
Nivellements : Traitements et frais de campagne	»	7,421 30
Impression (*Histoire de la Géodésie*, 1,000 fr., *Procès-verbal*, etc.)	»	1,099 50
Séances et divers	»	397 05
Total . .	Fr.	16,680 27

Comme l'allocation fédérale pour 1879 n'était que de 15,000 fr., nous aurions bouclé par un déficit assez considérable, si nous n'avions reçu deux subventions anonymes, montant à fr. 1,901 60, qui ont changé le déficit en un solde actif de fr. 221 33. Il faut cependant remarquer que les frais d'impression de l'*Histoire de la Géodésie en Suisse*, qui montent à 3,300 fr.. et qui ont été payés entièrement à l'imprimeur, n'ont figuré sur le budget de la Commission

de 1879 qu'avec mille francs. L'auteur doit donc être couvert encore pour 2,300 fr.; mais il est à espérer qu'une bonne partie de cette somme rentrera peu à peu par la vente de l'ouvrage.

Pour l'année courante, les Chambres fédérales nous ont accordé le crédit ordinaire de fr. 15,000 et, en outre, pour les mesures projetées des bases, un crédit extraordinaire de fr. 10,000; ce dernier est encore intact; sur le crédit ordinaire, on a dépensé jusqu'à présent :

Frais de calcul de la triangulation . .	Fr.	2,111 90
Réparation des instruments	»	138 35
Impression (Note de M. Furrer pour les carnets de nivellement)	»	153 50
Traitement de l'ingénieur, M. Kuhn .	»	500 —
Divers	»	3 —
	Fr.	2,906 75

Il faut ajouter comme *engagements* fixes :

Reste du traitement de l'ingénieur . .	Fr.	2,500 —
Part du prix convenu (5,000 fr.) par contrat avec M. Koppe pour le calcul de compensation du réseau	»	3,000 —
de sorte qu'on a disposé déjà de . . .	Fr.	8,406 75

et qu'en réservant le solde actif du précédent exercice pour les frais de séance et divers, il reste encore la somme de fr. 6,593 25 disponible sur le budget ordinaire de cette année.

Après ces détails financiers, je vous propose l'ordre du jour suivant :

1° Rapport de MM. *Plantamour* et *Hirsch* sur les tra-

vaux et les calculs de la triangulation et propositions éventuelles concernant l'impression des observations.

2° Rapport et propositions de M. *Hirsch* au sujet de la mesure des bases.

3° Rapport de MM. *Plantamour* et *Hirsch* sur les calculs de réduction de la double détermination de longitude Paris-Neuchâtel, Lyon-Genève.

4° Rapport de MM. *Plantamour* et *Hirsch* sur les travaux de nivellement exécutés en 1879 et projetés pour 1880.

5° Répartition du crédit disponible pour l'exercice actuel et projet de budget pour 1881.

6° Communication de M. *Hirsch* sur la dernière réunion de la Commission permanente et sur les travaux de l'Association internationale.

7° Propositions et communications éventuelles.

I. Triangulation.

M. *Hirsch* donne le résumé suivant du rapport qu'il a reçu de M. le Dr *Koppe* sur les travaux exécutés en 1879 pour la Commission géodésique :

1° *Travaux de campagne.*

Afin de comparer les mesures suisses et allemandes sur le Feldberg, on a déterminé au commencement d'août les éléments de centrage permettant de rapporter le pilier de la station allemande au centre de la tour qui avait été la station suisse. En comparant ensuite les deux séries d'observations, on a reconnu la nécessité de faire des observa-

tions de contrôle aux stations de Feldberg, Wiesenberg et Lægern, dans lesquelles on n'avait plus observé, du côté de la Suisse, depuis 15 ans. Depuis lors, le signal de Lægern a été détruit par l'incendie et celui du Wiesenberg a dû être également reconstruit.

Les observations dans ces trois stations ont duré du milieu de septembre jusqu'au commencement de novembre, retardées qu'elles étaient par les brouillards d'automne qui couvraient toute la Suisse jusqu'aux hautes Alpes et l'horizon tout entier du côté d'Allemagne pendant des semaines, planant à une hauteur de 1000^{m} environ et enveloppant tous les signaux situés au-dessous de ce niveau. Ces observations de contrôle n'ont point confirmé la première supposition que les différences constatées devraient être attribuées à un déplacement du centre des stations; car aux trois stations il n'y avait qu'une partie des angles pour lesquels on a obtenu d'autres valeurs, tandis que d'autres directions ont été obtenues identiques aux anciennes. Il y a donc eu dans les anciennes observations des causes d'erreurs qu'il serait difficile de découvrir actuellement; il suffit qu'on soit arrivé enfin à une jonction satisfaisante avec le réseau allemand.

Avant de commencer ces observations à la frontière allemande, il a fallu exécuter en août et septembre des reconnaissances pour la recherche de localités favorables pour les mesures de base. Feu M. le colonel Siegfried avait eu l'intention de diriger lui-même ces reconnaissances; malheureusement, il en a été empêché par l'état de sa santé déjà très-compromis. Pour la base centrale, on a reconnu un terrain très-favorable sur une des digues du canal de Hageneck, entre Aarberg et le lac de Bienne; la couronne

de cette digue a une largeur de 6 mètres, et s'étend avec une pente d'un millième seulement, en ligne droite sur une longueur de 3 à 4 ^{km}. Cette base serait facile à rattacher au côté Chasseral-Röthifluh, par un réseau approprié; de même on pourra facilement la joindre à l'ancienne base Sugiez-Walperswyl, de façon à pouvoir déduire celle-ci de la nouvelle base. Pour la mesure d'une base de contrôle de l'autre côté des Alpes, on a trouvé un terrain favorable dans le Tessin, sur la route cantonale entre Giubiasco et Cadenazzo, qui offre une ligne droite de 3600^{m} avec une pente insignifiante. Mais ici la jonction au réseau de triangles sera plus difficile, à cause du profond encaissement de la vallée; toutefois, on pourra l'obtenir avec le côté Gheridone-Cramosino, ou mieux encore avec le côté Gheridone-Menone di Gino.

2° *Travaux de calcul.*

En 1879, on a commencé le calcul des poids moyens pour les différentes combinaisons d'instruments et d'observateurs et on vient de terminer avec ces poids les calculs de compensation dans les stations. Cette nouvelle compensation a donné pour l'erreur moyenne de l'unité des poids une valeur d'un tiers plus faible que celle de l'ancienne compensation; pour l'unité des poids on a pris une direction affectée d'une erreur moyenne de 1 seconde. Le tableau suivant indique pour chaque station le poids moyen des angles compensés (p.) et l'erreur moyenne de l'unité du poids (m.) :

Station.	*p.*	*m.*	*Station.*	*p.*	*m.*
Colombier .	2,73 ±	2″56	Hœrnli . .	2,81 ±	1″32
Trélod . .	4,47	1,07	Hersberg .	0,97	%
Dôle . .	2,56	1,33	Gæbris . .	1,60	%
Colonné .	1,60	1,78	Pfænder .	1,09	%
Naye . .	1,29	1,23	Righi . .	3,12	1,18
Suchet . .	1,50	1,01	Hundstock	2,01	0,83
Berra . .	2,12	1,41	Titlis . .	0,99	1,93
Chasseral .	2,36	1,77	Hangendhorn	0,51	%
Gurten . .	2,20	1,81	Basodino .	1,87	1,47
Rœthifluh .	2,16	1,51	Cramosino .	1,57	1,52
Napf . .	1,20	1,85	Sixmadun .	1,25	0,93
Wiesen .	3,57	2,35	Ghiridone .	2,60	1,46
Lægern .	2,20	0,96	Menone . .	1,95	%
Feldberg .	1,54	2,84	Wasenhorn	1,33	0,98
Hohentwyl.	1,03	1,02			

Il en résulte 1,61 pour le poids moyen d'un angle compensé dans la station et ± 1″,33 pour l'erreur moyenne de l'unité du poids. Par conséquent, on obtient pour l'erreur moyenne des angles compensés dans les stations

$$\frac{\pm 1'',33}{\sqrt{1,61}} = \pm 1'',04,$$

c'est-à-dire à très-peu près une seconde.

Le plus faible poids moyen des angles se rencontre dans la station du Hangendhorn, qui est, parmi toutes nos stations, la cime la plus difficile d'accès. Dans toutes les autres stations, le poids moyen des angles est à très-peu près égal et, dans la plupart des cas, supérieure à l'unité.

Il convient de remarquer que les poids moyens des angles, étant fournis par toutes les combinaisons des directions d'une station, n'ont pas de valeur absolue, puisque les angles ne sont pas indépendants les uns des autres : ils ne servent qu'à l'appréciation approximative des résultats obtenus. De même, les erreurs moyennes de l'unité du poids ne sont pas comparables pour les différentes stations, attendu que le nombre des mesures dont elles sont déduites varie beaucoup d'une station à l'autre ; partout où ce nombre est assez grand, la valeur de l'erreur moyenne ne s'éloigne pas considérablement d'une seconde. Pour plusieurs stations, ce nombre dépasse si peu celui des inconnues, qu'on n'a pu déterminer exactement l'erreur moyenne de l'unité du poids. On ne peut donc pas les regarder comme mesure d'exactitude dans les stations.

Enfin les 51 triangles donnent pour erreur moyenne de clôture la valeur *1″,17*.

Cette erreur est comprise entre		0″-1″	pour	25	triangles.
»	»	» 1″-2″	»	16	»
»	»	» 2″-3″	»	9	»
»	supérieure à	3″	»	1	»

Le réseau total des triangles qu'il s'agit de compenser, présente 53 équations de condition, parmi lesquelles 40 aux angles et 13 aux côtés.

M. *Hirsch* ajoute que M. *Plantamour* et lui ayant examiné les résultats de la compensation dans les stations que M. Koppe leur avait soumis, ont ensuite engagé ce dernier à établir immédiatement les équations de condition du réseau, afin de pouvoir commencer sans retard la compensation de celui-ci.

M. Koppe, auquel la Commission avait proposé déjà dans

le temps d'entreprendre à forfait ce travail de compensation, s'étant déclaré prêt à un pareil arrangement et ayant fait des propositions, il en est résulté des négociations entre le bureau de la Commission et M. Koppe qui ont conduit à la conclusion d'une convention entre la Commission géodésique fédérale et M. le Dr Koppe, à Zurich, dont voici la traduction, et que le bureau soumet à la ratification de la Commission :

« Entre la Commission géodésique suisse, représentée par son président, M. le professeur Wolf, et son secrétaire, M. le Dr Hirsch, d'une part, et M. l'ingénieur Dr Koppe, à Zurich, d'autre part, il a été convenu ce qui suit :

» 1° M. Koppe s'engage à exécuter les calculs de compensation du réseau de triangulation suisse de 1er ordre, d'après la méthode de Bessel-Bæyer, et en partant des résultats de la compensation des stations et des équations de conditions établies pour le réseau, soumises par M. Koppe et reconnues par la Commission comme base des calculs.

» 2° La preuve de l'exactitude des calculs sera fournie par l'introduction, dans les équations de condition, des valeurs obtenues pour les corrections du réseau.

» 3° Le travail de M. Koppe comprendra l'établissement des tableaux d'observation et de calculs destinés à l'impression ; par contre, n'y sont pas compris : la description des signaux et de leurs repères, et les dessins qui les accompagnent.

» 4° La Commission se réserve le droit de statuer sur la réception du travail.

» 5° M. Koppe s'engage, le cas de grave maladie ré-

servé, à terminer le travail en six mois à partir du moment où les équations de condition auront été reconnues par la Commission; toutefois il est entendu que le temps où M. Koppe sera occupé par la Commission à des travaux de campagne pour les mesures des bases, sera déduit de ces six mois.

» 6° Le prix convenu pour ce travail est de 5,000 fr., qui seront payés à M. Koppe dans des versements suivant ses convenances, à l'exception des derniers 2,000 fr. qui seront retenus jusqu'à la réception du travail par la Commission, sur laquelle celle-ci se prononcera dans les limites de deux mois à partir de la remise des calculs.

» Fait à double, Neuchâtel, le 18 avril 1880.

	Le Président,	*Le Secrétaire,*
» Dr C. Koppe.	Dr R. Wolf.	Dr Ad. Hirsch. »

M. *Plantamour* ajoute à l'exposé de M. Hirsch que lorsque M. Koppe a présenté, il y a un mois, les équations de condition du réseau, la question a été débattue s'il fallait les soumettre à un nouveau calcul de contrôle, bien qu'elles eussent été calculées à double par M. Koppe lui-même et par son collaborateur M. Scheiblauer, et ensuite confrontées. Malgré cela, M. Koppe proposait un contrôle par un troisième calculateur, puisqu'il n'est pas absolument impossible que deux calculateurs fassent à plusieurs reprises la même faute. Cependant il a paru aux deux membres chargés spécialement de la direction de ces travaux que la probabilité d'une telle erreur commise de la même manière quatre fois était pour ainsi dire nulle, et que le contrôle par un cinquième calcul serait illusoire; car, en cas de désaccord du nouveau calcul, comme les opérations nu-

mériques de ce genre ne comportent pas de contrôle en elles-mêmes, il faudrait recourir à un quatrième calculateur et la chose n'en finirait pas. En exigeant que les calculs des valeurs numériques des équations de condition fussent faites quatre fois d'une manière indépendante, deux fois par deux calculateurs différents, et que les résultats collationnés fussent d'accord, la responsabilité de la commission leur semble suffisamment couverte; car on ne pourrait cependant pas exiger de chacun de ses membres de reprendre les calculs et de mettre au-dessous de chaque équation son « certifié conforme ».

M. *Hirsch* ayant communiqué à la Commission la déclaration formelle de M. Koppe que les deux doubles calculs faits par lui et par M. Scheiblauer ont été exécutés d'une manière indépendante les uns des autres, *la Commission décide d'accepter les équations de condition fournies par M. Koppe comme base des calculs de compensation, et de ratifier la convention conclue par le bureau avec M. Koppe.*

La Commission décide en outre, sur la proposition du président, de commencer l'impression des mesures d'angles aussitôt après l'achèvement des calculs de compensation.

M. le colonel *Dumur* déclare que le Bureau d'Etat-major se charge de ce qui concerne le repérage des signaux et de faire exécuter les dessins xylographiés pour les stations pour lesquelles il n'existe pas encore de clichés.

II. Mesure des bases.

M. *Hirsch* donne, surtout en vue d'orienter les nouveaux membres de la Commission sur l'état de la question, un

résumé de ce qui a été fait jusqu'à présent, en exécution des décisions antérieures de la Commission au sujet de la mesure des bases.

Lors de la session à Genève de la Commission permanente de l'Association géodésique au mois de septembre dernier, nous avons pu consulter M. Ibañez sur les projets de la base centrale et de celle du Tessin, et le bureau de la Commission a adressé aux autorités fédérales la demande d'un crédit extraordinaire pour l'année 1880. Comme la lettre écrite à cette occasion au département de l'Intérieur résume assez complètement les motifs à l'appui de la demande, elle est reproduite ici dans la traduction française :

Zurich et Neuchâtel, le 26 nov. 1879.

Monsieur le Conseiller fédéral,

La Commission géodésique suisse se voit dans la nécessité de vous adresser au dernier moment, avant la réunion des chambres fédérales, une demande d'un crédit extraordinaire pour l'année prochaine, afin de pouvoir exécuter cette année la mesure d'une ou de deux bases géodésiques. Veuillez nous permettre d'appuyer cette demande par quelques explications qui pourront justifier en même temps son apparition un peu tardive.

Ainsi que cela résulte des procès-verbaux des séances de la Commission que nous avons eu l'honneur de présenter au Conseil fédéral, les travaux de triangulation que nous avons eu à diriger sont achevés sur le terrain; les dernières vérifications à faire près de la frontière allemande ont pu être terminés cet automne, et les calculs de compensation sont commencés.

Mais pour remplir le programme des travaux que la

Suisse s'est engagée à exécuter pour l'œuvre internationale de la mesure des degrés en Europe, il nous incombe encore d'accomplir la tâche importante de remesurer notre base. En effet, depuis la mesure de la base d'Aarberg, sur laquelle repose jusqu'à présent la topographie suisse, les méthodes, les instruments et le degré d'exactitude des opérations de ce genre ont tellement changé, qu'il n'est pas possible de joindre notre réseau suisse à ceux des pays voisins et de le faire concourir à l'œuvre internationale en l'appuyant sur notre ancienne base. Il ne suffit plus aujourd'hui de mesurer les bases à un décimètre près, on peut réduire leur incertitude à quelques millimètres; il s'ensuit qu'il n'est plus nécessaire, comme autrefois, de mesurer des bases de 10 à 15^{km} de longueur, on se contente d'une longueur de 2 à 3, ou tout au plus de 4^{km}, et on préfère ajouter à la base centrale la mesure d'une ou de plusieurs bases de contrôle situées aux confins du réseau des triangles.

D'un autre côté, les appareils et instruments qui servent à ces opérations importantes, étant perfectionnés à un haut point, sont devenus aussi beaucoup plus coûteux, de sorte que leur acquisition, dans le but de la mesure d'une ou de quelques bases, exige d'un petit pays de lourds sacrifices. Pour cette raison, notre représentant dans l'Association géodésique internationale avait proposé, il y a quelques années, l'acquisition à frais communs d'un appareil perfectionné qui aurait servi à tous les pays intéressés; bien que cette proposition ait été acceptée, son but a été compromis par le fait que le gouvernement prussien a insisté pour le faire construire à ses frais, tout en promettant de le mettre plus tard à la disposition des autres

pays. Comme cet appareil, qui a été terminé seulement en 1878, doit servir d'abord pendant plusieurs années aux mesures des bases allemandes, nous aurions dû attendre trop longtemps avant de pouvoir l'employer. Notre Commission géodésique s'est donc adressée à M. le général Ibañez, directeur de l'Institut géographique d'Espagne, qui possède depuis longtemps un des appareils les plus parfaits, avec lequel il a exécuté en Espagne la mesure de nombreuses bases, considérées comme modèles, pour lui demander de nous prêter son appareil, dont il n'a plus besoin en Espagne. Notre demande a été accueillie de la manière la plus gracieuse, le général Ibañez nous ayant fait espérer que non seulement l'appareil espagnol serait mis à notre disposition pour l'année prochaine, mais qu'il viendrait lui-même participer à la première opération pour nous familiariser avec son usage.

Cette prévenance aimable de notre collègue espagnol avait écarté la principale difficulté; mais en même temps il en résultait pour nous l'obligation de ne pas tarder à profiter de cet avantage. Aussi notre collègue M. le colonel Siegfried a déjà fait exécuter, dans le courant de cet été, par notre ingénieur, M. Koppe, une première reconnaissance du terrain dans la plaine d'Aarberg et dans le Tessin, d'où il résulte que, près d'Aarberg, au lieu de l'ancienne base de 13^{km}, on pourrait mesurer sur la digue du canal de Hageneck une ligne de 3300^{m}, et que dans le Tessin on trouverait un terrain favorable d'une étendue de 3600^{m} sur la route cantonale entre Giubiasco et Cadenazzo. La reconnaissance d'un terrain approprié dans la vallée du Rhin ou de la Thur reste encore à faire.

Sur la base de ces reconnaissances et des expériences

acquises par le général Ibañez, quant à la durée et aux frais des opérations avec son appareil, il nous a été possible d'évaluer les frais des mesures de la base centrale et du Tessin approximativement à 10,000 fr., en comptant, comme pour tous les autres travaux de notre commission, sur la coopération gratuite des membres de la Commission et sur celle de M. Koppe, qui est déjà au service de la Commission, et en y comprenant également les frais de transport de l'appareil espagnol. Malgré la différence des conditions en Espagne et en Suisse, nous estimons que le crédit de 10,000 fr. que nous sollicitons, suffira non seulement pour la triple mesure de la base d'Aarberg et pour la double mesure de celle du Tessin, mais qu'il permettra même de couvrir la plus grande partie des frais des triangulations nécessaires pour rattacher ces deux bases au grand réseau de premier ordre.

La mesure des bases, pour laquelle nous demandons, au nom de la Commission géodésique, un crédit extraordinaire, n'est pas seulement indispensable pour l'œuvre scientifique de la mesure des degrés en Europe, mais elle est en même temps nécessaire pour les travaux topographiques du bureau d'Etat-major, et le chef de ce bureau, M. le colonel Siegfried, estime que, en tout état de cause, la Suisse devrait les exécuter dans un avenir rapproché. De même, le Président du comité central de la Société helvétique des Sciences naturelles, M. le professeur Hagenbach de Bâle, après avoir pris connaissance de nos propositions, s'est déclaré prêt à les appuyer comme étant dans l'intérêt général de la science en Suisse.

Nous avons donc l'espoir que les Autorités fédérales voudront accorder le crédit demandé, en considérant que

la mesure de nouvelles bases en Suisse s'imposerait en tous cas sous peu, et que l'aimable prévenance de notre collègue d'Espagne en faciliterait l'exécution dans l'année prochaine et diminuerait sensiblement les sacrifices que ces opérations exigent.

Veuillez agréer, etc.

Au nom de la Commission géodésique :

Le Président, Dr Wolf. *Le Secrétaire*, Dr Hirsch.

A l'appui de cette demande, MM. *Plantamour* et *Hirsch* ont pu donner des explications verbales dans une conférence à Berne, à laquelle ont bien voulu assister Messieurs les conseillers fédéraux Schenk, Hertenstein et Bavier. Le Haut Conseil fédéral ayant approuvé la demande et proposé aux Chambres d'accorder un crédit extraordinaire de 10,000 fr. à la Commission, ce crédit a été voté dans la dernière session par les deux Chambres.

De son côté, M. le général Ibañez a présenté l'affaire à son gouvernement, en faisant valoir l'intérêt de l'opération pour l'entreprise scientifique internationale, à laquelle l'Espagne et la Suisse ont pris une part active dès son origine. Ce printemps, il a fait savoir à M. Hirsch que son Gouvernement était disposé à prêter son appareil à la Suisse et à l'autoriser à venir lui-même coopérer avec la Commission, si le gouvernement suisse lui en exprimait le désir.

Etant en possession de cette réponse officieuse, M. Hirsch a sollicité du département politique l'accomplissement des démarches diplomatiques qui devenaient ainsi nécessaires, et il a reçu, dans une audience que M. le vice-président

de la Confédération lui a donnée le 21 avril, la promesse qu'une note conforme aux pourparlers officieux serait adressée sans retard au gouvernement espagnol.

M. Hirsch termine son exposé en constatant qu'il vient de recevoir ce matin même une lettre du général Ibañez, d'après laquelle la note en question n'est pas encore parvenue à Madrid, et que si elle arrive à temps, un voyage que le général doit faire prochainement à Paris lui permettrait de pousser jusqu'en Suisse, afin d'assister à la reconnaissance définitive de la base centrale.

M. le colonel *Dumur* ajoute que, sur un télégramme de M. Hirsch, il a pris la veille des informations au département politique, où on lui a affirmé que la dépêche devait être déjà en possession du Consul suisse à Madrid; il lui semble dès lors que la Commission pourrait entrer en matière sans attendre que l'échange des formalités diplomatiques fût accompli [1].

La Commission examine les avant-projets présentés par M. Koppe; quant à celui d'Aarberg, MM. *Dumur* et *Rohr* craignent que le sol sur lequel l'extrémité orientale est prévue dans ce projet se trouve déjà sur un terrain marécageux; s'il en était ainsi, ce dont ils se proposent de se convaincre prochainement par une visite sur les lieux, il vaudrait mieux raccourcir la ligne, au besoin jusqu'à 2600 m, afin de placer les deux bornes terminales sur la

[1] Il résulte de communications officielles ultérieures, que la note du Conseil fédéral a été remise le 23 mai à M. le vicomte de la Véga, ministre d'Espagne à Berne, qui a transmis le 16 juin la réponse du gouvernement espagnol, acceptant sans réserve les propositions du Conseil fédéral, et laissant à M. le général Ibañez et à M. le Dr Hirsch le soin de s'entendre sur les détails d'exécution. A. H.

partie solide de la digue, qui repose sur les graviers de l'Aar. Ils auront soin de faire faire aux deux extrémités les sondages nécessaires pour s'assurer de la parfaite solidité du sous-sol.

M. *Dumur* promet de faire dessiner le projet sur la carte au 1/25000, lorsque la seconde reconnaissance aura eu lieu.

M. *Rohr* fait remarquer que les digues du canal, surtout celle la rive gauche, servent en même temps de chemin de dévestiture, ce qui causera quelques difficultés, qu'on pourra cependant vaincre en faisant dévier la digue aux endroits où l'on placera les piliers. La digue de droite, moins utilisée comme chemin, a par contre le désavantage d'être suivie à son pied, sur une grande partie de sa longueur, par une voie ferrée servant au transport des matériaux pour le canal, de sorte que le passage des trains pourrait occasionner des ébranlements sensibles sur la couronne de la digue.

La Commission est unanime à reconnaître qu'il ne faudrait en aucun cas retomber dans la faute de nos devanciers et qu'on doit éviter à tout prix le terrain tourbeux pour la fondation des extrémités de la base.

Sur l'observation de M. *Hirsch,* que M. Ibañez avait exprimé son intention de venir prochainement en Suisse, et qu'il conviendrait d'attendre son arrivée pour faire la reconnaissance définitive et pour fixer les détails, une décision est prise dans ce sens.

Consulté sur l'époque à laquelle la mesure aurait lieu, M. Hirsch ne saurait la préciser avant la prochaine visite de M. Ibañez; toutefois, comme la Conférence générale de l'Association géodésique aura lieu à Munich probablement

le 13 septembre, il suppose que la première mesure, que M. le général Ibañez exécutera lui-même, aura lieu dans la seconde moitié du mois d'août, et il restera donc le mois de septembre pour nos observations; il rappelle du reste que, par un temps favorable, M. Ibañez n'emploie que 6 jours pour la double mesure d'une ligne de 2500^{m}.

Il est entendu que les membres de la Commission prendront part aux opérations de la mesure, auxquelles seront employés en outre, comme observateurs, M. le Dr Koppe et un autre ingénieur du bureau d'Etat-major, ainsi que le nombre voulu d'aides et d'ouvriers. Toutefois, comme MM. Plantamour et Hirsch seront obligés de se rendre à Munich et que M. Dumur sera probablement occupé par le rassemblement de troupes, M. *Rohr* veut bien se charger de la surveillance des opérations au mois de septembre. M. Rohr promet en outre que le gouvernement du canton de Berne prendra les mesures administratives nécessitées par l'opération et pour la conservation des piliers terminaux.

M. *Dumur* s'engage à faire exécuter dans le courant de l'automne une reconnaissance définitive de la base du Tessin.

M. *Plantamour*, insistant sur l'importance de l'exactitude des mesures d'angles pour le réseau de jonction, surtout pour des bases d'une faible longueur, désire qu'on emploie dans ce but un instrument assez puissant; il croit que le théodolithe de 12″ de Reichenbach, appartenant au canton de Berne, serait approprié à cet usage si l'on y faisait quelques changements, en renforçant surtout l'axe vertical.

M. *Rohr* veut bien demander au gouvernement bernois

de mettre cet instrument à la disposition de la Commission, lorsqu'il aura été convenablement réparé.

III. Travaux astronomiques.

M. *Plantamour* donne des explications sur la marche dans les deux pays des calculs de réduction de la double détermination de longitude Lyon-Genève, Paris-Neuchâtel; le premier calcul de l'heure est terminé partout; les ascensions droites qui en résultent, sont prêtes pour les deux stations françaises et Genève, et seront calculées sous peu à Neuchâtel, de sorte qu'on pourra prochainement établir les valeurs définitives. Quant à l'échange des signaux entre Genève et Lyon, M. Plantamour attend la réponse à la lettre qu'il a adressée, il y a quelques mois, à son collègue français.

D'après l'expérience faite pour des travaux d'ensemble exigeant le concours de plusieurs calculateurs, on ne pourra s'attendre à voir le travail terminé avant l'année prochaine.

IV. Nivellement.

M. *Hirsch* communique le rapport suivant sur les travaux de l'année dernière :

« Conformément aux décisions de la Commission, MM. Steiger et Kuhn ont commencé la campagne de 1879 par le nivellement de contrôle de Bâle à Stein. Cette ligne, longue de *32*^{km}, a exigé *21 jours*, du 8 avril au 19 mai (1^{km}, 5 par jour).

» Ensuite, M. Kuhn, suffisamment mis au courant, s'est rendu à Chiavenna, où il a commencé les opérations le 23 mai ; de Chiavenna à la frontière suisse, à Castasegna, le nivellement s'est effectué sur le territoire italien avec le consentement des autorités italiennes qui nous avait été accordé. De Castasegna, la ligne de nivellement s'est dirigée par le col de la Maloja et par l'Engadine jusqu'à Süss, où M. Kuhn est arrivé le 11 septembre. Toutes les sections ayant été faites à double, il a employé 111 jours pour effectuer le nivellement de 177 kilomètres de la longueur totale de la double opération, ce qui fait $1^{km},6$ par jour ; il faut dire que les différences de niveau sont considérables, car il y a 1540^{m} de Chiavenna à St-Moritz, et 427^{m} de ce point à Süss.

Ayant encore un mois de disponible, nous avons chargé l'ingénieur de faire d'abord le nivellement de contrôle de Reichenau par Coire à Landquart, ce qu'il a pu faire du 15 au 27 septembre, c'est-à-dire en 13 jours, pour une ligne de 25^{km}, soit presque 2^{km} par jour. Enfin le temps étant encore assez favorable, M. Kuhn a terminé la campagne en commençant la ligne du Splügen par la section de Reichenau à Thusis, longue de 18^{km}, qu'il a nivelée du 29 septembre au 17 octobre. Toute la campagne a ainsi duré 173 jours, et on a nivelé en tout 253^{km}, c'est-à-dire à peu près $1^{km},46$ par jour ; ce qui est plus que dans l'année précédente ($1^{km},14$), sans atteindre encore l'avancement moyen des premières années.

La 7e livraison du *Nivellement de précision de la Suisse* est actuellement sous presse et paraîtra très-prochainement. Elle doit renfermer les opérations exécutées dans les années 1877, 1878 et 1879, ainsi que tous les détails

relatifs à la détermination des constantes instrumentales et des équations des mires.

Quant au programme de la campagne de cet été, nous proposons que M. Kuhn commence par faire d'abord le nivellement de contrôle de Pfäffikon à Schwytz, pour débarrasser cette section de l'erreur de tassement qui pourrait l'affecter à cause de la nature défavorable du terrain de cette ligne. Cette opération pourra exiger trois semaines.

De là, M. Kuhn se rendra à Süss pour faire le double nivellement de l'Engadine jusqu'à Martinsbruck, destiné à servir de jonction aux Autrichiens lorsqu'ils arriveront avec leur nivellement à notre frontière. La longueur de cette ligne étant de 35^{km}, son double nivellement, en raison de 1^{km},5 par jour, exigerait 50 j. Il resterait donc encore assez de temps pour terminer le double nivellement de Thusis par le Splugen à Chiavenna; la longueur étant de 60^{km}, son double nivellement exigerait environ 80 j. Toutes ces opérations pourraient donc se faire en 150 j. c'est-à-dire jusqu'à mi-octobre. Car M. Kuhn, qui vient de terminer aujourd'hui même le nivellement qu'il a fait ce printemps pour le bureau d'état-major, pourra se rendre à Pfäffikon vers le 20 mai, après avoir comparé encore les mires au Bureau des poids et mesures.

Il faut mentionner enfin que le Bureau d'Etat-major, sur l'initiative de notre ancien collègue colonel Siegfried, a fait dresser un « Registre des repères du nivellement de précision ». Dans ce registre chaque repère figure sous un numéro d'ordre, puis par la désignation du nivellement de précision, avec une description

de l'emplacement, accompagné de dessins, et l'on indique enfin sa hauteur au-dessus de la mer.

Ces altitudes absolues sont déduites de nos hauteurs relatives, conformément à la compensation provisoire qui en a été faite, et en conservant pour la cote de la Pierre du Niton l'ancienne cote adoptée dans nos cartes, savoir $376^{m},860$. Bien que nous ayons trouvé par le quadruple raccordement de notre nivellement à celui de la France, que la cote de la Pierre du Niton, rapportée au niveau moyen de la Méditerranée dans le port de Marseille, est $374^{m},070 \pm 0^{m},021$, c'est-à-dire $2^{m},79$ de moins que l'ancienne valeur, déduite par angles de hauteur du Chasseral, cette ancienne valeur a été provisoirement conservée. Au lieu d'introduire dès maintenant une réduction qui ne serait pas définitive à l'ancienne cote de la Pierre du Niton, il est préférable d'attendre que l'Association géodésique ait fixé le niveau de la mer qui doit servir de plan de comparaison pour tous les réseaux d'altitude, et de rapporter à ce plan la cote définitive de la pierre du Niton. Il y a d'autant moins d'inconvénient à conserver ainsi l'ancien point de départ erroné, que le Registre en question, simplement autographié, n'est pas publié, et qu'il doit servir seulement aux topographes et ingénieurs du Bureau.

M. *Plantamour* ajoute à ce rapport encore quelques renseignements d'abord sur les résultats des nivellements achevés qui feront partie de la septième livraison dont on commence l'impression. Il cite entre autres que le double nivellement de la ligne de la Fluela, entre Landquart et Süss, longue de $69^{km},847$, s'accorde à 12^{mm} près, et que les deux opérations de la ligne de la Maloja, entre

Chiavenna et Süss, longue de 88^{km},540, s'accordent à 15^{mm} près, ce qui est certainement très-satisfaisant.

De même avec les données que la Commission italienne nous communique sur le nivellement de Domo-d'Ossola à Chiasso et de Chiasso à Chiavenna, le polygone de Bellinzone-Chiasso-Domo-d'Ossola-Bellinzone, dont le développement est de 266^{km}, se ferme avec une erreur de clôture de 0^{m},053, ce qui fait 3^{mm},25 par kilomètre. — Le polygone de Sargans-Landquart-Oberalp-Andermatt-Bellinzone-Chiasso-Chiavenna-Süss-Landquart-Sargans, long de 541 kil, se ferme avec une erreur de clôture de 0^{m},131, ce qui, malgré l'erreur de 5^{mm},62 par kilomètre, est satisfaisant, attendu que les dénivellations y atteignent la somme considérable de 4300^{m}. — Le polygone beaucoup plus grand encore, d'un contour de 968^{km}, qui réunit les deux sections italiennes par le Simplon, la vallée du Rhône, Morges, Berne, Brugg, Zurich, Sargans, Süss-Chiavenna, et qui présente des dénivellations de 3460^{m}, se ferme même à 108^{mm} près, ce qui fait 3^{mm},5 par kilomètre.

Le polygone Andermatt-Schwytz-Pfäffikon-Wallensee-Sargans-Reichenau-Oberalp-Andermatt, avec une longueur de 275^{km}, donne une erreur de clôture de 0^{m},0917, ce qui fait 5^{mm},46 par kil. ; comme ce chiffre est un peu fort et que le polygone comprend la section Schwytz-Pfäffikon nivelée dans un seul sens seulement, sur un terrain marécageux qui se prête à un tassement exceptionnel, il convient de la refaire, comme nous le proposons, une seconde fois dans le sens inverse.

M. *Plantamour*, en résumant ensuite les opérations qui restent encore à faire pour terminer notre tâche, soit en

lignes nouvelles, comme la ligne de Brienz par la Grimsel au Glacier du Rhône, soit des opérations de contrôle comme celle de Brigue au Glacier du Rhône, de Brigue à Morges et de Bâle à Bienne, fait voir que l'ensemble exigerait encore un travail de 15 mois pour un seul instrument; comme un seul ingénieur ne pourrait pas en venir à bout dans deux ans, il faudrait employer un second ingénieur au moins pendant une année, pour pouvoir terminer notre réseau en 1881. Pour atteindre ce but, M. Plantamour offre de prendre à sa charge les frais d'une seconde brigade à employer pendant cet été.

La Commission est unanime à remercier M. Plantamour de son offre généreuse, qui permettra à la Commission de terminer le nivellement de précision à peu près à la même époque que la triangulation et les déterminations astronomiques.

D'après les renseignements transmis par son collègue, M. le professeur Wild, à Zurich, M. Wolf recommande comme second ingénieur M. *Autran,* de Genève, qui a fait de bonnes études à l'Ecole polytechnique de Zurich. M. Plantamour s'informera à Genève et, cas échéant, enverra M. Autran faire d'abord avec M. Kuhn l'opération entre Pfäffikon et Schwytz, pour se familiariser avec nos instruments et nos méthodes. M. Autran fera ensuite le double nivellement de la Grimsel et enfin le nivellement de contrôle de Brigue au Glacier du Rhône.

La Commission adopte à l'unanimité toutes les propositions de MM. Hirsch et Plantamour, quant au programme de nivellement pour la campagne de cette année. Sur la demande de M. Plantamour, il sera prescrit aux ingénieurs de placer des repères, sauf dans les régions désertes des

hautes Alpes, en moyenne à des distances de 1 kil., règle qu'on a suivie autrefois, mais dont M. Kuhn s'est départi dans la dernière campagne.

V.

La Commission procède à établir la prévision pour les dépenses de l'exercice courant, de la manière suivante :

Dépenses faites actuellement, d'après le rapport du président	Fr.	2,906 75
Reste du traitement de M. Kuhn . .	»	2,500 —
Indemnité à M. Koppe	»	1,000 —
Part du prix convenu pour la compensation du réseau	»	3,000 —
Frais de nivellement	»	3,700 —
Frais d'impression (7e livraison du nivellement, procès-verbal)	»	700 —
Conférence internationale	»	600 —
Séances, voyages et divers	»	593 25
Total . .	Fr.	15,000 —

Ensuite on discute la prévision du budget pour l'année 1881, et arrête le projet suivant que M. le président soumettra aux autorités fédérales :

Triangulation : Impression	Fr.	1,500
Travaux astronomiques : Impression de la longitude	»	1,500
Nivellement : Traitement de l'ingénieur .	»	3,000
» Frais de campagne . . .	»	4,000
A reporter . .	Fr.	10,000

Report . .	Fr.	10,000
Indemnité pour M. Koppe pour travaux de triangulation et de calcul	»	4,000
Séances, voyages et divers	»	1,000
Total . .	Fr.	15,000

Quant au crédit extraordinaire qu'il y aura lieu de demander pour la continuation des mesures de bases en 1881, on ne pourra le demander qu'en automne, lorsqu'on connaîtra les dépenses faites pour la mesure de la base centrale et que la reconnaissance des deux bases de contrôle sera définitive.

Sur la demande du président, M. *Hirsch* donne quelques renseignements sur la dernière session à Genève de la Commission permanente de l'Association géodésique qui, pour la seconde fois, a siégé en Suisse. Les autorités du canton et de la ville et nos amis, les savants de Genève, ont rivalisé pour recevoir la conférence d'une manière digne de la ville dont le rôle considérable dans l'histoire repose en grande partie sur la culture de la science qui n'a cessé d'y prospérer. Les rapports des délégués et les discussions qui ont eu lieu dans les séances ont prouvé que la grande œuvre entreprise il y a quinze ans se développe à souhait, et dans plusieurs pays avance vers la fin. M. Hirsch n'entre pas dans les détails, pour lesquels il renvoie aux comptes-rendus des séances qu'il corrige en ce moment et qui paraîtront sous peu. Comme toujours, M. Hirsch a fourni pour le rapport général qui accompagne les comptes-rendus, le résumé de nos travaux en 1879. La Commission permanente a désigné à Genève, pour toutes les branches d'activité embrassées par l'Association, des rapporteurs

spéciaux chargés de rendre compte à la prochaine conférence générale qui aura lieu à Munich en septembre, de l'état actuel d'avancement des travaux dans tous les pays associés. M. Plantamour a été nommé rapporteur pour les déterminations de la pesanteur au moyen du pendule et en particulier, en s'associant M. *Cellérier*, de présenter un rapport sur la question du pendule double et sur les autres moyens proposés pour éliminer les perturbations causées par les oscillations du trépied. — M. Hirsch a été chargé du rapport sur les nivellements de précision. — Les rapporteurs ont le droit de demander par circulaire à tous leurs collègues les renseignements précis sur l'état des travaux dans les différents pays. M. Hirsch a déjà reçu plusieurs de ces demandes; ainsi M. le colonel Ferrero, chargé du rapport sur les triangulations, nous demande communication de notre réseau et des coordonnées des sommets de triangle, pour pouvoir construire une carte générale des triangulations en Europe.

M. *Dumur*, vu que les feuilles de l'ancien canevas des triangles sont épuisées et qu'il y a eu des changements dans le premier projet, fera exécuter sans retard au Bureau d'Etat-major une nouvelle carte de notre réseau, qu'il enverra à M. le Secrétaire, en même temps que le tableau des coordonnées rectangulaires de nos stations, pour les transmettre au colonel Ferrero.

M. *Plantamour* veut bien se charger de résumer pour M. Bruhns les données concernant les déterminations astronomiques exécutées en Suisse pour la mesure des degrés.

L'ordre du jour étant épuisé, M. *Hirsch* introduit la proposition que la Commission géodésique émette le vœu

que la belle carte au $\frac{1}{25000}$ reçoive le nom d'*Atlas Siegfried*, comme hommage à la mémoire de notre regretté collègue, de même que la grande carte au $\frac{1}{100000}$ porte le nom de *Carte Dufour*. Ce serait de la part du pays et des autorités un acte de juste reconnaissance pour le mérite du savant officier qui, ayant été déjà un des principaux collaborateurs de la *Carte Dufour*, a conçu le plan et dirigé l'exécution de la grande entreprise topographique qui est une digne continuation de notre célèbre *Carte Dufour*.

M. le colonel *Dumur* est d'autant plus d'accord avec la proposition présentée qu'elle vient à l'appui d'une initiative prise déjà d'un autre côté. La Commission est unanime à voter la proposition de M. Hirsch.

La séance est levée à 5 heures et demie.

Le Secrétaire, — Dr Ad. Hirsch.

Le Président, — Dr Rod. Wolf.

Neuchâtel (Suisse) — Typ. Attinger

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILL.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
505SN C002
BULLETIN DE LA SOCIETE NEUCHATELOISE DES
12 NO.1 1879
3 0112 009241651